



**Politechnika Krakowska**  
Wydział Architektury

**Wojciech DULIŃSKI**

# **O architekturze europejskich pasażerskich terminali lotniczych przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych**

Dysertacja doktorska

Promotor: **Profesor Maciej ZŁOWODZKI**

Promotor pomocniczy: **Doktor Anna TACZALSKA-RYNIAK**

Kraków, kwiecień 2023





**Politechnika Krakowska**  
Wydział Architektury

**Wojciech DULIŃSKI**

**O architekturze europejskich pasażerskich  
terminali lotniczych przeznaczonych  
dla przewoźników niskokosztowych**

Dysertacja doktorska

Promotor: **Profesor Maciej ZŁOWODZKI**

Promotor pomocniczy: **Doktor Anna TACZALSKA-RYNIAK**

Kraków, kwiecień 2023

*Okładka – terminal portu lotniczego w Lublinie, fot. autor.*



*Serdeczne podziękowania składam  
Promotorowi oraz Promotor Pomocniczej  
za opiekę naukową, cenne wskazówki merytoryczne,  
a także za cierpliwość i nieustępliwość w motywowaniu do działania.*

*Najbliższej Rodzinie dziękuję za wsparcie i zrozumienie.*

## Spis treści

<b>Rozdział I</b>	<b>Wprowadzenie.....</b>	<b>7</b>
1.	Uzasadnienie podjęcia tematu .....	9
2.	Teza pracy .....	10
3.	Cele pracy .....	10
4.	Użyte skróty i zapożyczenia .....	11
5.	Określenie pola badawczego.....	12
	5.1. Zakres problemowy .....	12
	5.2. Przedmiot badań .....	12
	5.3. Zakres terytorialny.....	12
	5.4. Zakres czasowy .....	15
6.	Stan badań.....	16
	6.1. Badania dotyczące architektury terminali.....	16
	6.2. Studia nad funkcjonowaniem terminali i portów lotniczych .....	17
	6.3. Badania dotyczące narzędzi oceny środowiskowej i zrównoważonego rozwoju portów lotniczych.....	31
7.	Metoda pracy .....	35
	7.1. Konstrukcja dysertacji – schemat blokowy .....	35
	7.2. Kryteria wyboru przykładów .....	36
	7.3. Kryteria wyboru przykładów referencyjnych.....	38
	7.4. Określenie zakresów problemowych do analizy i oceny.....	38
	7.5. Metoda badań .....	39
	7.6. Metody analizy zebranego materiału badawczego .....	41
<b>Rozdział II</b>	<b>Idea lotniczych przewozów niskokosztowych i jej aktualna interpretacja.....</b>	<b>43</b>
1.	Typy lotnisk oraz terminali pasażerskich .....	45
2.	Geneza powstania niskokosztowych terminali lotniczych .....	47
3.	Przystosowanie lotnisk do obsługi przewoźników niskokosztowych.....	49
4.	Dynamika rozwoju pasażerskiego lotnictwa niskokosztowego .....	51
	4.1. Zarys historii .....	51
	4.2. Okres pandemii .....	54
	4.3. Sytuacja obecna i prognozy na kolejne lata.....	56
5.	Obserwowane przekształcenia strategii ekonomiczno-eksploatacyjnych przewoźników niskokosztowych.....	59
6.	Wymagania operacyjne przewoźników niskokosztowych .....	60
	6.1. Niskie opłaty lotniskowe (ang. <i>low airport charges</i> ).....	60
	6.2. Czas obsługi samolotu (ang. <i>turn-around time</i> ).....	60
	6.3. Jednokondygnacyjny układ terminalu (ang. <i>single-storey airport terminals</i> ).....	61
	6.4. System pieszego wejścia/wyjścia pasażerów (ang. <i>walk-on-walk-off</i> ) ....	61

6.5.	System wcześniejszej odprawy (ang. <i>preboarding</i> ).....	62
6.6.	Bazy samolotów (ang. <i>carrier bases</i> ).....	62
6.7.	Nierównomierny ruch samolotów (ang. <i>traffic waves</i> ).....	63
6.8.	Wielozadaniowość obsługi (ang. <i>multi-tasking</i> ).....	63
6.9.	Internetowa odprawa biletowa (ang. <i>web check-in</i> ).....	64
7.	Uwarunkowania ekonomiczno-eksploatacyjne terminali LCCT.....	64
7.1.	„Długość życia” terminali.....	64
7.2.	Główne źródła dochodu.....	65
7.3.	Wymagania związane z procedurami odprawy podróżnych.....	66
<b>Rozdział III Charakterystyka lotniczych terminali wybranych do analizy porównawczej ..... 71</b>		
1.	Terminale przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych.....	73
1.1.	Wybór obiektów.....	73
1.2.	Karty obiektów.....	79
1.3.	Schematy funkcjonalne rzutów – terminale niskokosztowe.....	120
2.	Terminale regionalnych portów lotniczych – przykłady referencyjne.....	131
2.1.	Wybór przykładów referencyjnych.....	131
2.2.	Karty obiektów referencyjnych.....	131
2.3.	Schematy funkcjonalne rzutów – terminale referencyjne.....	152
<b>Rozdział IV Analiza porównawcza wybranych obiektów pasażerskich terminali lotniczych ..... 163</b>		
1.	Lokalizacja lotnisk.....	165
2.	Lokalizacja kluczowych elementów lotniska.....	167
3.	Relacja przestrzenno-urbanistyczna poszczególnych stref zewnętrznych.....	170
3.1.	Zewnętrzna strefa ogólnodostępna.....	170
3.2.	Budynek terminalu – ujęcie urbanistyczne.....	174
3.3.	Zewnętrzna strefa zastrzeżona – płyta postojowa samolotów.....	175
4.	Wprowadzony podział badanych terminali.....	179
5.	Architektura a funkcjonalność operacyjna terminali.....	179
5.1.	Układ komunikacji wewnętrznej.....	182
5.2.	Hol ogólnodostępny.....	183
5.3.	Strefa odprawy biletowo-bagażowej.....	184
5.4.	Strefa kontroli bezpieczeństwa pasażerów.....	188
5.5.	Odprawa dokumentów i kontrola celna.....	190
5.6.	Strefa poczekalni przedodlotowych.....	192
5.7.	Wyjścia do samolotów.....	194
5.8.	Strefa odbioru bagażu.....	196
6.	Aspekty estetyczno-wrażeńiowe.....	198
6.1.	Forma i wyraz architektoniczny obiektów.....	198
6.2.	Elewacje i materiały zewnętrzne.....	204
6.3.	Charakter i wykończenie wnętrza.....	211
7.	Aspekty konstrukcyjne.....	217
7.1.	Modularność układów konstrukcyjnych.....	217
7.2.	Założenia formalno-kompozycyjne wpływające na charakter konstrukcji.....	218
7.3.	Materiały konstrukcyjne.....	222
8.	Rozwiązania instalacyjne.....	223
9.	Aspekty środowiskowe.....	224

---

<b>Rozdział V</b>	<b>Podsumowanie i wnioski końcowe .....</b>	<b>227</b>
1.	Podsumowanie prac przygotowawczych i badawczych.....	229
2.	Podsumowanie przeprowadzonych analiz i wnioski częściowe .....	230
3.	Wnioski końcowe.....	237
<b>Rozdział VI</b>	<b>Bibliografia, spis rycin, spis tabel .....</b>	<b>239</b>
1.	Wykaz literatury.....	241
2.	Materiały na stronach WWW.....	247
3.	Wykaz aktów prawnych.....	248
4.	Spis rycin.....	249
5.	Spis tabel.....	254
<b>Rozdział VII</b>	<b>Notatki z wywiadów.....</b>	<b>257</b>

**Rozdział I**

**Wprowadzenie**







## 1. Uzasadnienie podjęcia tematu

Rozwój cywilizacyjny oraz technologiczny w XX oraz na początku XXI wieku, w połączeniu z gwałtownymi przemianami gospodarczymi i ustrojowymi, zaowocował zdecydowanymi zmianami w sferze społecznej, szczególnie widocznymi w państwach wysokorozwiniętych. Jednocześnie stopniowa stabilizacja sytuacji makroekonomicznej na świecie, ułatwiony dostęp do informacji oraz popularyzacja nowych technologii, umożliwiające łatwiejszą współpracę i komunikację międzypaństwową (zarówno w sektorze państwowym jak i prywatnym), stworzyły potrzebę masowego podróżowania na niespotykaną dotąd skalę<sup>1</sup>.

Lotnictwo, symbolicznie zapoczątkowane w roku 1903 przez braci Wright, z czasem zaczęło przyjmować ważną rolę w transporcie ludzi i towarów na średnie oraz na długie dystanse. Równoległe z rozwojem przemysłu lotniczego zmieniała się także infrastruktura naziemna potrzebna do obsługi samolotów oraz pasażerów i przewożonych dóbr. Wśród elementów składowych lotnisk, jednym z istotniejszych (obok drogi startowej) stał się dworzec obsługi podróżnych – terminal pasażerski. Ciągły wzrost zainteresowania podróżami powietrznymi, a także szybki postęp w technologii lotniczej, niejako wymusiły ewolucję typologicznego modelu terminalu. Nieustannie zwiększające się kubatury, przystosowane do obsługi milionów pasażerów rocznie, zaczęły przybierać coraz bardziej wyrafinowane formy oraz wykorzystywać najnowsze technologie budowlane, stając się prominentnymi dziełami architektury współczesnej.

Ostatni kwartał XX wieku przyniósł w Europie rozwój nowego modelu lotnictwa cywilnego – grupy tzw. przewoźników niskokosztowych (LCC)<sup>2</sup>. Nowe założenia ekonomiczno-operacyjne linii lotniczych, z racji wprowadzania kompleksowych, szeroko planowanych oszczędności eksploatacyjnych, wraz ze zwiększającym się procentowym udziałem w ogólnym pasażerskim ruchu lotniczym, zaczęły wymagać przystosowania terminali lotniczych do nowych uwarunkowań.

Na terenie Europy zaczęły powstawać obiekty terminali pasażerskich służących głównie lub wyłącznie przewoźnikom niskokosztowym. Wykazując wspólne cechy architektoniczne, wytworzyły one nowe warianty „standardowego” (przeznaczonego dla regularnych linii lotniczych) modelu typologicznego terminalu. Znaleźnienie i wyodrębnienie charakterystycznych cech **typowego terminalu niskokosztowego** zdaje się więc być zadaniem istotnym z punktu widzenia badawczego, a także mogącym w rezultacie pomóc w stworzeniu podstawowego zbioru wytycznych projektowych dla przyszłych inwestycji.

---

<sup>1</sup> Procesy związane z szeroko pojętą globalizacją opisuje w książce *Oblicza globalizacji* Wilhelmina Wosińska [Wosińska, 2008]. Zauważa ona zarówno dobre, jak i negatywne tendencje związane z upowszechnieniem i globalizacją na polu językowo-kulturowym, ekonomiczno-handlowym, rynku pracy, demograficzno-społecznym oraz ekologicznym.

<sup>2</sup> LCC (z ang. *low-cost carrier*) jest ogólnie przyjętym w nomenklaturze fachowej skrótem niejednokrotnie zastępującym polskojęzyczną pełną nazwę. Za pierwszą niskokosztową linię lotniczą uważa się *Pacific Suthwest Airlines*, założoną w Stanach Zjednoczonych w 1949 roku. Wzrost popularności LCC w Europie zaobserwowano natomiast dopiero od roku 1980, wraz z ułatwieniem przepływu dóbr i osób spowodowanym rozszerzeniem Unii Europejskiej oraz wprowadzeniem Układu z Schengen.

Autor, w ramach pracy naukowo-badawczej, zajmuje się architekturą terminali lotnisk pasażerskich. W ramach pracy magisterskiej zaproponował, opracował i wdrożył (w postaci koncepcji architektonicznej Międzynarodowego Portu Lotniczego w Tianjin, Chiny) teoretyczny model typologiczny podziemnego terminalu lotniczego, który następnie zaprezentował w referacie w ramach międzynarodowej konferencji naukowej w Singapurze [Celadyn i Duliński, 2015]. Publikacje autora poruszają problematykę związaną z architekturą różnej wielkości i jakości terminali pasażerskich, wskazując rozwiązania modelowe, efektywne pod względem funkcjonalnym, ergonomiczne, a także uwzględniające podstawowe zasady zrównoważonego rozwoju.

W ramach pracy zawodowej, w latach 2013-2016 autor uczestniczył w projekcie oraz sprawowaniu nadzoru autorskiego nad realizacją rozbudowy i przebudowy Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Jana Pawła II Kraków-Balice, będącą jedną z największych w Małopolsce kubaturowych inwestycji budowlanych w ostatnich latach. W latach 2019-2021 pełnił funkcję projektanta nowego terminalu cargo na tym lotnisku (obecnie w trakcie realizacji). Aktualnie, w ramach praktyki zawodowej, uczestniczy w zespole projektowym skierowanym do opracowania dokumentacji wybranych obiektów na terenie Centralnego Portu Lotniczego (w ramach umów ramowych na tzw. *obiekty wspierające lotnisko*)<sup>3</sup>. Te przesłanki początkowo stały się inspiracją, a w dalszej kolejności motorem podjęcia badań nad rozwojem nowego modelu terminalu lotniczego.

## 2. Teza pracy

*Zachodzące zmiany w strukturze rynku lotnictwa pasażerskiego, związane z ekspansją sektora przewozów niskokosztowych, zdeterminowały wprowadzenie modyfikacji we wcześniejszym schemacie funkcjonalnym terminalu lotniczego. Znaczący zakres i skala owych przekształceń pozwalają na wyodrębnienie **grupy charakterystycznych cech architektonicznych terminalu pasażerskiego przeznaczonego do obsługi przewoźników niskokosztowych.***

## 3. Cele pracy

Nadrzędnym celem naukowo-badawczym każdej dysertacji jest próba potwierdzenia bądź zanegowania postawionej tezy. W przypadku niniejszej rozprawy, do realizacji tego celu doprowadzić mają badania i prace analityczne, które powinny wykazać, czy istnieją charakterystyczne i swoiste cechy architektoniczne lotniczych terminali niskokosztowych.

Dodatkowym celem aplikacyjnym pracy jest próba określenia kluczowych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych, mogących wchodzić w skład optymalnego modelu terminalu pasażerskiego lotniska niskokosztowego. Ich wskazanie może okazać się

---

<sup>3</sup> Inwestycja *Centralny Port Komunikacyjny* stanowi obecnie największe przedsięwzięcie infrastrukturalne w Europie. Zgodnie z koncepcją, składać się będzie z dwóch zasadniczych komponentów: komponentu lotniskowego, w zamierzeniu realizowanego do roku 2027 oraz komponentu kolejowego, którego realizację planuje się na koniec roku 2034.

wartościowe z punktu widzenia zarówno teoretycznego, związanego z pracami badawczonaukowymi, jak i praktycznego – rekomendacji dla architektów, operatorów portów lotniczych i przewoźników komercyjnych.

#### 4. Użyte skróty i zapożyczenia

Ze względu na międzynarodowy charakter rynku przewozów lotniczych w powszechnie używanej nomenklaturze fachowej przyjęło się szereg zwrotów oraz skrótów specjalistycznych, zapożyczonych bezpośrednio z języka angielskiego, opisujących obiekty, urządzenia oraz procedury związane z obsługą pasażerów. Część z nich posiada odpowiedniki w języku polskim, jednak są one stosowane rzadziej od zwrotów oryginalnych. Duża liczba wyrażenia pochodzenia angielskiego nie posiada odpowiedników polskich, dlatego na potrzeby dysertacji zostały przetłumaczone przez autora. Poniżej, w formie zestawień angielsko-polskich, przedstawiono najważniejsze terminy ogólnie przyjęte w nomenklaturze fachowej:

- *Baggage claim hall* – sala odbioru bagażu,
- *Boarding* – wejście pasażerów na pokład samolotu,
- *Check-in* – odprawa biletowo-bagażowa,
- *Customs* – kontrola celna,
- *Full service carrier (FSC)* – przewoźnik regularny,
- *Full service carrier terminal (FSCT)* – terminal pasażerski przeznaczony dla przewoźników regularnych,
- *Gate* – bramka, wyjście do samolotu,
- *Low-cost carrier (LCC)* – przewoźnik niskokosztowy,
- *Low-cost carrier terminal (LCCT)* – terminal pasażerski przeznaczony dla przewoźników niskokosztowych,
- *PAX* – pasażer,
- *Piers* – pirs, część terminalu od strony stanowisk postojowych na płycie lotniska, wewnątrz której lokalizowane są poczekalnie przedodlotowe i wyjścia do samolotów,
- *Preboarding* – system wcześniejszej odprawy,
- *Secondary airports* – tzw. *drugie lotniska* lub *drugorzędne lotniska*,
- *Security* – kontrola bezpieczeństwa,
- *Turn-around time* – czas obsługi samolotu,
- *Walk-on-walk-off* – system pieszego wejścia i wyjścia pasażerów z terminalu do samolotu,
- *Web check-in, online check-in* – internetowa odprawa biletowa.

## **5. Określenie pola badawczego**

### **5.1. Zakres problemowy**

Sformułowany problem badawczy przyporządkować można do szerokiego bloku tematycznego poruszającego zagadnienia związane z obiektami *pasażerskich lotnisk cywilnych*. Praca skupia się wokół cech *architektonicznych i funkcjonalno-przestrzennych*, jednocześnie uwzględniając ważne czynniki i uwarunkowania pozaarchitektoniczne, kształtujące i warunkujące ostateczny wyraz estetyczny oraz efektywność operacyjną obiektów.

### **5.2. Przedmiot badań**

Przedmiotem badań są lotnicze terminale obsługujące niskokosztowy pasażerski ruch samolotowy. Ze względu na odmienne modele operacyjne przewoźników w różnych częściach świata (głównie w Ameryce Północnej, w Europie oraz w Azji), terminale muszą odpowiadać różnym wymaganiom funkcjonalnym, a co za tym idzie przejawiają niejednolite architektoniczne cechy typologiczne.

Najdalej idące i najprężniej zachodzące zmiany w strukturze przemysłu lotniczego (gwałtownie zwiększający się udział w rynku przewoźników niskokosztowych w stosunku do całego sektora) obserwuje się w Europie, dlatego też zdecydowano się na prowadzenie badań i analiz terminali z tego właśnie kontynentu. W obrębie analizowanego zbioru wyodrębnione zostały trzy grupy, których obecność wynika wprost z uwarunkowań ekonomicznych, przestrzenno-lokalizacyjnych lub gospodarczych. Są to terminale:

- zaprojektowane od podstaw i zrealizowane w całości jako przeznaczone dla obsługi przewoźników LCC,
- częściowo lub w całości zaadaptowane do obsługi przewoźników LCC, w odpowiedzi na przekształcenia rynku lotniczego,
- jedynie w części, w ujęciu zarówno przestrzennym jak i funkcjonalno-operacyjnym, dostosowane (np. poprzez rozbudowę strefy odlotów) do obsługi pasażerów LCC.

Spośród powyższych, pierwsza grupa jako jedyna w pełnym zakresie stanowi odzwierciedlenie aktualnych założeń funkcjonalno-architektonicznych, w możliwie ograniczonym stopniu zniekształconych czynnikami zewnętrznymi. Dlatego też, to właśnie ta grupa poddana została szczegółowej analizie pod kątem formy, funkcji i konstrukcji obiektów. Szczegółowe kryteria wyboru reprezentatywnej grupy obiektów zostały określone w rozdziale I, punkt 7.2.

### **5.3. Zakres terytorialny**

Obszar terytorialny prowadzonych badań jest ściśle związany z charakterem analizowanych budynków – pasażerskich terminali niskokosztowych w Europie. Wśród czynników warunkujących ich rozwój wyróżnić można następujące elementy:

### **a. Przynależność państw do Unii Europejskiej oraz do Układu z Schengen**

Swobodny przepływ osób i towarów w obrębie Układu z Schengen oraz otwarta polityka międzypaństwowa Unii Europejskiej spowodowała rozwój lotnictwa, w szczególności niskokosztowego, na terenie Europy. Dlatego dominująca część obiektów zlokalizowana jest właśnie na terytorium państw członkowskich<sup>4</sup>.

### **b. Rozwój gospodarczy i ekonomiczny państw**

Nie bez znaczenia dla lokalizacji niskokosztowych terminali lotniczych jest status gospodarczy państw. Uwarunkowania ekonomiczne spowodowały najszybszy rozwój siatki połączeń lotniczych w krajach wysokorozwiniętych, czyli w grupie najstarszych państw członkowskich Unii Europejskiej. W ostatnich latach obserwuje się wzmożoną aktywność inwestycyjną związaną z dotacjami unijnymi w państwach znajdujących się na etapie szybkiego rozwoju gospodarczego związanego z otwarciem gospodarki na rynki międzynarodowe<sup>5</sup>.

### **c. Atrakcyjność regionów europejskich**

Zapewnienie odpowiedniej koniunktury ekonomicznej i rozwoju gospodarczego regionów europejskich jest w dzisiejszych realiach zależne w dużej mierze od udziału w gospodarce międzynarodowej. Pierwszym krokiem do rozwoju biznesu, przemysłu, sektora usług oraz turystyki w danym regionie jest stworzenie i rozwój sprawnie funkcjonującej infrastruktury transportowej. Dużą rolę odgrywają w tym przypadku porty lotnicze, które umożliwiają szybkie przemieszczanie się w obrębie całej Europy, w rezultacie ułatwiając szybki dostęp do danego regionu.

---

<sup>4</sup> Zniesienie kontroli granicznej osób i towarów jest jednym z wielu (i jednocześnie najmocniej wpływającym na sektor transportu cywilnego) ustaleń Układu z Schengen. Obok tzw. „otwarcia” granic wewnętrznych w obrębie Układu, Konwencja Wykonawcza z 1990 roku wprowadziła zbiór *środków wyrównawczych*, zmierzających do ujednoczenia procedur w zakresie:

- standardów kontroli na granicach wewnętrznych, w tym wymogów wizowych oraz postępowania wobec obcokrajowców,
- przepisów polityki azylowej,
- współpracy pomiędzy narodowymi służbami policyjnymi, w szczególności w zakresie pościgu i obserwacji transgranicznej,
- współpracy sądowej i administracyjnej, między innymi w zakresie ekstradycji i wykonalności wyroków w sprawach karnych,
- polityki wobec handlu narkotykami i innymi środkami odurzającymi,
- polityki wobec obrotu bronią palną oraz amunicją.

Obecnie traktat z Schengen wiąże 26 państw członkowskich na terytorium Europy: Austrię, Belgię, Czechy, Danię, Estonię, Finlandię, Francję, Grecję, Hiszpanię, Holandię, Islandię, Liechtenstein, Litwę, Luksemburg, Łotwę, Malte, Niemcy, Norwegię, Polskę, Portugalię, Słowację, Słowenię, Szwajcarię, Szwecję, Węgry oraz Włochy [Raport o Strefie Schengen, 2023].

<sup>5</sup> W Polsce w ostatniej dekadzie, w związku z przystąpieniem do Unii Europejskiej i prowadzonego na szeroką skalę Programu Spójności w sektorze inwestycji dotyczących infrastruktury transportowej, powstało szereg nowych obiektów terminali lotniczych, duża część została też zmodernizowana. Do zrealizowanych (bądź aktualnie realizowanych) w ramach projektu *Transeuropejska Sieć Transportowa (TEN-T)* obiektów zaliczyć można między innymi lotniska w Warszawie, Gdańsku, Szczecinie, Poznaniu, Katowicach, Krakowie, Rzeszowie oraz Wrocławiu [Sieć TEN-T – materiały informacyjne ULC, 2015].

#### d. Strategia operacyjna oraz siatka połączeń przewoźników niskokosztowych

Konieczność maksymalnego zredukowania kosztów operacyjnych przewoźników niskokosztowych powoduje, że do obsługi tego typu lotów często wykorzystywane są tzw. *drugie lotniska* danego miasta [De Neufville, 2008]. Jest to trend zauważalny szczególnie w większych aglomeracjach europejskich, gdzie podróże biznesowe i turystyczne osób są wzmożone. Przykładami takiego układu mogą być lotniska:

- Warszawa Modlin (głównym lotniskiem Warszawy jest Okęcie),
- Bruksela Charleroi (głównym lotniskiem jest Brussels-National),
- Londyn Stansted (głównym lotniskiem jest Londyn Heathrow),
- Barcelona Reus (głównym lotniskiem jest El-Prat).

Wybór lotnisk drugorzędnych przez przewoźników niskokosztowych powoduje wykształcenie się równoległej siatki połączeń, niejako konkurującej z rozkładem lotów tradycyjnych operatorów lotniczych (ryc. 1). Jednocześnie, w celu zapewnienia odpowiedniego standardu obsługi, konieczna stała się adaptacyjna przebudowa bądź budowa nowych terminali lotniczych na lotniskach, z których korzystają przewoźnicy niskokosztowi.



Ryc. 1. Lotniska obsługiwane przez największego europejskiego przewoźnika niskokosztowego – Ryanair.  
Źródło: <https://corporate.ryanair.com/wp-content/uploads/2021/12/Map-link@3x-2048x1826.jpg>,  
dostęp: 22.01.2023.

Powyższe uwarunkowania określiły zakres terytorialny pracy ograniczając go do terenów Europy Zachodniej, Środkowej oraz Skandynawii. W tym regionie rozwój niskokosztowych linii lotniczych jest najszybszy, a warunki ekonomiczne pozwoliły na zrealizowanie nowych (bądź modernizację i adaptację istniejących) obiektów odpowiadających wymaganiom tej grupy przewoźników.

#### 5.4. Zakres czasowy

Pierwsze regularne operacje lotnicze obsługiwane przez przewoźników niskokosztowych w Europie pojawiły się w ostatnim ćwierćwieczu XX wieku<sup>6</sup>. W ślad za szybkim rozwojem tego sektora transportu, na początku lat 90-tych ubiegłego stulecia zaczęto wdrażać koncepcje i zmiany funkcjonalne wynikające z konieczności wprowadzania oszczędności ekonomicznych w ramach funkcjonowania terminali lotniczych<sup>7</sup>.

Jednak dopiero początki XXI wieku przyniosły gwałtowną popularyzację i ekspansję rynku przewoźników niskokosztowych. W ślad za nią rozpoczęto adaptacje i rozwijanie możliwości terminali pasażerskich. Zauważalne zmiany w rozwiązaniach architektonicznych zaobserwowano w pierwszej dekadzie obecnego stulecia. Pierwsze terminale w całości zrealizowane z myślą o obsłudze przewoźników niskokosztowych zostały zrealizowane w roku 2000.

Analiza dynamiki zaangażowania samorządów lokalnych oraz operatorów portów lotniczych w inwestycje budowlane związane z lotniskami niskokosztowymi (budowę nowych terminali lub znaczące zmiany w istniejącej tkance) wskazuje, że pod koniec drugiego dziesięciolecia XXI wieku liczba nowych przedsięwzięć inwestycyjnych na lotniskach Europy zmalała.

Niewątpliwie do owego spowolnienia, a w zasadzie praktycznie całkowitego zahamowania inwestycji, przyczyniła się pandemia koronawirusa, która od początku roku 2020 całkowicie sparaliżowała, na kilkanaście kolejnych miesięcy (do połowy roku 2021), rynek lotnictwa cywilnego<sup>8</sup>.

Potwierdza to tezę, że szybkie zmiany na rynku niskokosztowych linii lotniczych pociągają za sobą równie szybkie skoki zamierzeń inwestycyjnych z nimi związanych.

---

<sup>6</sup> Najstarszy (a obecnie największy) europejski przewoźnik uznawany w pełni za niskokosztowy to irlandzka linia Ryanair, utworzona w roku 1985 przez Tony'ego Ryana.

<sup>7</sup> Za jeden z pierwszych terminali lotniczych uwzględniających wymagania operacyjnej efektywności uważa się obiekt Portu Lotniczego Londyn-Stansted, zaprojektowany przez Normana Fostera (budynek oddano do użytku w roku 1991).

<sup>8</sup> W roku 2019 odnotowano rekordową liczbę przewiezionych pasażerów podróżujących w Unii Europejskiej: około 1 146 440 000. Pandemia COVID-19 spowodowała załamanie się rynku przewozów cywilnych, co potwierdza ponad czterokrotny spadek liczby pasażerów w roku 2020 do około 276 510 000 [Raport *Number of passengers in UE 2008-2020*, 2023]. Liczba ta wzrosła do około 373 milionów pasażerów w roku 2021, co w dalszym ciągu stanowiło ledwie trzecią część ruchu z 2019 roku. Choć na dzień przeprowadzenia analizy statystyki z roku 2022 jeszcze nie były oficjalnie udostępnione, to częściowe (miesięczne) liczby wskazują, że w roku 2022 przemysł lotniczy w Europie w dalszym ciągu nie powrócił do kondycji sprzed pandemii. Różnica w liczbie pasażerów w roku 2022 w stosunku do 2019 będzie jednak znacznie mniejsza niż w latach poprzednich (około 15%) [Statystyki Eurostat, 2023], co pozwala snuć optymistyczne prognozy na nadchodzące lata i przewidywać ponowne ożywienie w sektorze inwestycji lotniskowych.



## 6. Stan badań

Rozwój lotnictwa cywilnego, który rozpoczął się z początkiem XX wieku, spowodował wzrost zainteresowania architektów projektowaniem lotnisk i pasażerskich terminali lotniczych. Połączenie estetyki i rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych stawiało nowe wyzwania projektantom obiektów użyteczności publicznej, jednakże w początkowym okresie nie prowadzono studiów dotyczących zasad projektowania czy klasyfikowania obiektów lotniskowych. Szybszy rozwój badań naukowych na temat projektowania terminali pasażerskich i innych elementów lotnisk rozpoczął się dopiero w latach 1960. i był następstwem świadomego rozwoju i zmiany charakteru architektury nowopowstających lotnisk.

Jednakże publikacje wydane w ubiegłym stuleciu nie zawierają właściwie żadnych informacji na temat niskokosztowych pasażerskich terminali lotniczych. Autorzy, oprócz omówienia historii lotnisk pasażerskich, ich rozwoju i tendencji w projektowaniu, koncentrują się na obiektach uznanych za wybitne osiągnięcia architektoniczne, nie zaś na mało znanych, właściwie nie istniejących wtedy terminalach „oszczędnościowych”. Prace poświęcone w całości lub w części pasażerskim terminalom lotniczym przeznaczonym dla przewoźników niskokosztowych pojawiają się dopiero w XXI wieku. Są one zbiorem materiałów bardzo zróżnicowanych zarówno pod względem zawartości merytorycznej, jak i formy. Przeważają artykuły popularyzatorskie, normy, raporty. Niewiele prac ma charakter naukowo-badawczy.

Analiza zawartości merytorycznej prac naukowo-badawczych i specjalistycznych dotyczących lotnisk i terminali pasażerskich pozwala na wydzielenie trzech zasadniczych grup tematycznych badań. Pierwszą stanowią prace, których autorzy zajmują się architekturą terminali pasażerskich. Do drugiej można zaliczyć publikacje z zakresu funkcjonowania portów lotniczych i terminali. Wreszcie trzecia grupa dotyczy publikacji poruszających tematykę związaną z ekologią i oddziaływaniem na środowisko.

### 6.1. Badania dotyczące architektury terminali

Jako podstawowe pozycje literatury z grupy pierwszej, związane z szeroko pojętą tematyką kształtowania architektury obiektów transportu lotniczego, należy wymienić trzy książki:

- *Building for Air Travel: Architecture and Design for Commercial Aviation* pod redakcją Johna Zukowsky'ego, wydana w roku 1996. Zawiera obszerny zbiór dokumentacji dotyczącej obiektów kubaturowych lotnisk pasażerskich, wsparty wnioskami teoretycznymi zmierzającymi do klarownego przekazania historii architektury lotnisk od roku 1909 do czasów najnowszych. Autor wskazuje między innymi na czynniki kształtujące architekturę oraz urbanistykę portów lotniczych, zwracając jednocześnie uwagę na konieczność dbania o jakość obiektów – zarówno od strony ogólnodostępnej lotniska, jak i płyty postojowej samolotów [Zukowsky, 1996];
- *Airports: A Century of Architecture* autorstwa Hugh Pearman'a, z roku 2004. Ceniony krytyk architektury oraz redaktor naczelny magazynu RIBA, w oparciu o liczne

przykłady, ukazuje historię rozwoju portów lotniczych na przestrzeni 100 lat<sup>9</sup>. Najbardziej znane dzieła Eero Saarinen'a (TWA Terminal, Nowy Jork), Renzo Piano (Kansai Airport Osaka, Japonia), Normana Fostera (Chek Lap Kok, Hong Kong) i innych, przedstawiono w formie ilustrowanych, wnikliwych opisów, które ze szczególną uwagą traktują o jakości formy, rozwiązaniach technicznych, detalu i użytych materiałów [Pearman, 2004];

- *The Modern Airport Terminal. New approaches to Airport Architecture* autorstwa Briana Edwards'a z roku 2005. Stanowi swoisty opis charakterystycznych cech funkcjonalno-architektonicznych terminali. Seria przykładów służy do zilustrowania zarówno dobrych, jak i złych rozwiązań, zaobserwowanych w zrealizowanych obiektach lotniskowych. Ten kompleksowy przewodnik po planowaniu i projektowaniu terminali lotniskowych i ich poszczególnych stref zawiera szeroki przegląd terminali lotniskowych na całym świecie i zwraca uwagę między innymi na kwestie środowiskowe i techniczne w procesie projektowym. Najnowsze wydanie książki zostało uzupełnione o przykłady najbardziej znanych obiektów powstałych w ostatnich latach na Dalekim Wschodzie, w Europie oraz w Ameryce Północnej [Edwards, 2005].

W pierwszej grupie publikacji można wskazać także prace opisujące twórczość architektów, którzy są autorami znanych projektów lotnisk i terminali pasażerskich. Przykładowo, w pracach poświęconych twórczości Eero Saarinen'a, niejednokrotnie znaleźć można opisy oraz ilustracje słynnych terminali lotniczych TWA w Nowym Jorku oraz Dulles w Waszyngtonie [Merkel, 2014; Serraino, 2006; Ringli, 2015; Albrecht i Pelkonen, 2006]. Z kolei w książce *Norman Foster: A Life in Architecture* autorstwa Deyan'a Sudjic'a [Sudjic, 2010], autor szeroko opisuje projekt oraz realizację Terminalu 3 Portu Lotniczego w Pekinie, oddanego do użytku na początku roku 2008. W literaturze najczęściej pojawiają się również omówienia takich obiektów, jak Port Lotniczy Stansted oraz Port Lotniczy Chek Lap Kok Normana Fostera [Jenkins, 2014], lotnisko Kansai w Osace Renzo Piano [Jodidio, 2014], Terminal T4 Madryt-Barajas oraz Terminal 5 Londyn-Heathrow Richarda Rogers'a [Books, 2015] lub Port Lotniczy w Monachium autorstwa Koch+Partner [Hackelsberger, 2004].

Brak jest natomiast publikacji, których autorzy skupiają się wyłącznie na architekturze i aspektach estetycznych (forma, konstrukcja, przestrzeń, itp.) niskokosztowych terminali lotniczych. Publikacje dedykowane portom niskokosztowym dotyczą głównie zagadnień z dziedziny transportu oraz ekonomii.

## 6.2. Studia nad funkcjonowaniem terminali i portów lotniczych

Drugą wyodrębnioną do analizy stanu badań grupą są prace dotyczące studiów nad funkcjonowaniem portów lotniczych i terminali. Badania naukowe z tego zakresu skupiają

---

<sup>9</sup> RIBA (ang. *Royal Institute of British Architects*) to państwowa organizacja zrzeszająca czynnych architektów w Wielkiej Brytanii. W Polsce analogiczną funkcję sprawują Okręgowe Izby Architektów, powołane do życia na mocy ustawy prawo budowlane.

się głównie na zagadnieniach funkcjonalno-przestrzennych oraz na aspektach formalno-prawnych projektowania terminali, w tym wznoszonych dla linii niskokosztowych.

Podstawową pozycją opisującą znaczenie rozwiązań funkcjonalnych i innych czynników pozaarchitektonicznych w projektowaniu urbanistycznych założeń lotniskowych i terminali pasażerskich jest książka zatytułowana *Airport Systems: Planning, Design and Management* autorstwa Richarda De Neufville'a oraz Amadeo Odoni'ego, wydana w 2003 i wznowiona w 2013 roku [De Neufville i Odoni, 2003; De Neufville i Odoni, 2013]. Pozycję można określić jako „podręcznik” projektowania wszystkich części składowych cywilnych portów lotniczych – terminali, obiektów technicznych, dróg startowych i kołowania, płyty postojowej samolotów, itp. Autorzy szczegółowo wyjaśniają wpływ uwarunkowań technicznych i technologicznych na poszczególne elementy infrastruktury lotniska. Przykładowo, podają wytyczne projektowania pasa startowego (długości, szerokości, oświetlenia, pasa awaryjnego) w zależności od parametrów obsługiwanych samolotów (ich masy startowej, promienia skrętu, drogi hamowania). Przy całej szczegółowości opisu zasad projektowania lotnisk i terminali, autorzy praktycznie pomijają problematykę związaną z funkcjonowaniem obiektów przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych.

Drugą pozycją książkową opisującą znaczenie rozwiązań funkcjonalnych w projektowaniu urbanistycznych założeń lotniskowych i terminali pasażerskich jest książka Williama Sproule'a (i współautorów) pod tytułem: *Planning and Design of Airports* [Horonjeff i in., 2010]. Książka zawiera wytyczne i wskazówki dotyczące podstawowych aspektów planowania, projektowania i renowacji portów lotniczych i terminali. Autorzy omawiają takie zagadnienia, jak:

- podstawowe wytyczne do projektowania portów i terminali lotniczych,
- zarządzanie ruchem lotniczym,
- prognozowanie przyszłych wymagań dotyczących systemów obsługi pasażerów,
- projekty konstrukcyjne nawierzchni lotniskowych,
- oświetlenie i oznakowanie lotniska,
- planowanie bezpieczeństwa i ochrony pasażerów i lotniska,
- przepustowość lotniska,
- planowanie strefy zastrzeżonej w kontekście ochrony środowiska.

Opisane w powyższych pozycjach tradycyjne procedury projektowania portów lotniczych i terminali lotniskowych w większości opierały się na modelach prognostycznych zawartych w tzw. *planach generalnych* (ang. *Master Plan*). Opracowania te z reguły nie uwzględniały nieoczekiwanych zdarzeń i ryzyka związanego z szybkimi zmianami zachodzącymi w rynku przewozów lotniczych. Wraz z popularyzacją przewozów niskokosztowych zmienił się jednak paradygmat planowania i projektowania portów lotniczych. Pionierską pracę dotyczącą przyczyn i zakresu tych zmian, zatytułowaną *Low-cost Airport for Low-cost Airlines: Flexible Design to Manage the Risk*, opublikował Richard de Neufville w roku 2008 w czasopiśmie *Transportation Planning and Technology*

[De Neufville, 2008]<sup>10</sup>. W pracy sformułował wniosek o kluczowym znaczeniu dla projektowania lotnisk nowego typu:

*Zmienia się paradygmat planowania i projektowania lotnisk. Odchodzi się od tradycyjnego wzorca opartego na długoterminowych prognozach punktowych, wysokich standardach i stałych klientach, do takiego, który dostrzega dużą niepewność prognoz, szeroki zakres standardów i potencjał szybko zmieniającej się bazy klientów. Jest to długotrwała konsekwencja ekonomicznej deregulacji transportu lotniczego i rozwoju tanich linii lotniczych. Tanie linie lotnicze stają się istotnymi czynnikami wpływającymi na planowanie lotnisk. Ich wymagania różnią się od wymagań „starych” przewoźników. Koncentrują się na kosztach i inaczej obsługują pasażerów. Teraz, gdy są już znaczącymi uczestnikami branży transportu lotniczego, mają wpływ na projektowanie lotnisk. Odgrywają kluczową rolę w rozprzestrzenianiu się drugorzędnych portów lotniczych i napędzają rozwój tańszych terminali lotniskowych [De Neufville, 2008, s. 192-193; tłumaczenie: Wojciech Duliński].*

Autor postrzega więc odejście się od tradycyjnego *Master Planu* opartego na długoterminowych prognozach, wysokich standardach usług i stałych klientach, jako długofalową konsekwencję ekonomicznej deregulacji transportu lotniczego i rozwoju niskokosztowych linii lotniczych. Ponadto stwierdza, że od projektantów związanych z branżą lotniczą wymaga się planowania i budowy terminali lotniskowych w sposób „elastyczny”, umożliwiający ich przebudowę i dostosowanie do przyszłych potrzeb.

Koncepcja elastyczności (*ang. flexibility*) w projektowaniu portów lotniczych jest stosunkowo nową ideą, która miała swój początek w założeniach wypracowanych wcześniej dla budynków użyteczności publicznej [Duffy i Henney, 1989]. Francis Duffy zaproponował koncepcję tzw. warstw budynku (*ang. building layers*) i zidentyfikował cztery:

- *Shell* – konstrukcja, która musi być trwała przez cały okres użytkowania budynku,
- *Services* – instalacje: okablowanie, hydraulika, wentylacja, windy,
- *Scenery* – układ ścian działowych, sufitów podwieszanych,
- *Set* – wyposażenie wnętrza – meble ruchome, wykończenia ścian, itp.

Koncepcja warstw Duffy'ego została rozszerzona przez Stewarta Branda do nieco zmienionej i bardziej ogólnej koncepcji sześciu warstw (*ang. Six S*): *Site* – działka, *Structure* – konstrukcja, *Skin* – powierzchnie zewnętrzne budynku, *Services* – instalacje, *Space plan* – plan funkcjonalny, *Stuff* – elementy wyposażenia, umeblowanie [Brand, 1995]<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Praca De Neufville'a została przytoczona w książce zatytułowanej *Low Cost Carriers: Emergence, Expansion and Evolution* (red. Stephan Ison i Lucy Budd), wydanej w roku 2014, a następnie wznowionej w roku 2017. Książka zawiera wybrane 23 eseje autorów specjalizujących się w szeroko pojętej tematyce przewoźników niskokosztowych oraz portów lotniczych ich obsługujących. Stanowi kompendium wiedzy z zakresu deregulacji i liberalizacji światowego sektora linii lotniczych, daje też szczegółowy wgląd w powstawanie, ekspansję i ewolucję sektora niskokosztowych linii lotniczych na świecie. Zawiera szczegółową charakterystykę operacyjną przewoźników LCC, oraz, co ważne z punktu widzenia koncepcji projektowych portów i terminali lotniczych, zmieniający się charakter relacji linia lotnicza – port lotniczy.

<sup>11</sup> Brand przypisuje poszczególnym warstwom różne okresy użytkowania:

- Warstwa *Site* jest wieczna; definiuje się ją jako grunt/działkę, na którym stoi budynek;

W roku 2005 Brian Edwards, we wspomnianej książce *The Modern Airport Terminal. New approaches to Airport Architecture*, zaakcentował znaczenie uwzględnienia koncepcji warstw Brand'a w projektowaniu portów lotniczych. Według niego potrzeba elastyczności w projektowaniu terminali jest wynikiem złożonych interakcji między liniami lotniczymi, projektantami samolotów i władzami portów lotniczych. Projekty powinny umożliwiać wyodrębnienie i rozdzielenie poszczególnych warstw budowli, co z kolei ma fundamentalne znaczenie dla uzyskania „elastycznych” układów terminali lotniskowych i możliwości dostosowywania infrastruktury do przyszłych potrzeb (np. do zwiększonej liczby pasażerów, zmian w natężeniu ruchu, zmian technologicznych, zmian zasad bezpieczeństwa) bez zbędnych zakłóceń funkcjonalności operacyjnej [Edwards, 2005].

W projektowaniu architektonicznym można zdefiniować „elastyczność” jako zdolność infrastruktury do dostosowywania się do przyszłych potrzeb funkcjonalno-przestrzennych przy minimalnych nakładach inwestycyjnych [Magalhaes i in., 2013]. Liliana Magalhaes zwraca uwagę, że kwestia zminimalizowania kosztów i złożoności przebudowy jest kluczowa, ponieważ korzyści płynące z elastyczności są ściśle związane z optymalizacją inwestycji finansowych. Na uwagę zasługują też późniejsze prace Magalhaes z zespołem. Autorka dokonała przeglądu 140 portów lotniczych w Stanach Zjednoczonych, Europie i Azji, z których 20 uznano za „elastyczne” [Magalhaes i in., 2015], a także przedstawiła możliwości i korzyści wynikające z wdrożenia koncepcji elastyczności w Terminalu 2 portu lotniczego w Lizbonie [Magalhaes i in., 2020]. Z kolei wdrożenie zasad elastycznego projektowania nowopowstającego portu lotniczego przedstawiono na przykładzie lotniska w Bergen w Norwegii [Andersen i Riddervold, 2020].

Na podstawie literatury dotyczącej zasad projektowania terminali lotniczych możliwe jest określenie kluczowych parametrów projektowych, które ułatwią projektantom wdrożenie koncepcji „elastyczności”. Na szczególną uwagę zasługuje tu rozprawa doktorska Sarah Shuchi obroniona w Queensland University of Technology w roku 2015, zatytułowana *A Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility* [Shuchi, 2015], a także

- 
- Warstwa *Structure* to fundament i elementy nośne budynku; oczekuje się, że warstwa ta przetrwa od 30 do 300 lat, w zależności od rodzaju budynku;
  - Warstwa *Skin* to powierzchnie zewnętrzne budynku: system okładzin i pokryć dachowych; dzięki konserwacji i nowoczesnej technologii warstwa ta może przetrwać do 20 lat;
  - Warstwa *Services* obejmuje ogrzewanie, wentylację, klimatyzację, tryskacze, okablowanie elektryczne, instalacje wodno-kanalizacyjne, windy, schody ruchome; przewidywany okres eksploatacji warstwy instalacji to od 7 do 15 lat. Wiele budynków jest wyburzanych przedwcześnie, jeśli przestarzałe systemy warstwy *Services* są osadzone zbyt głęboko, by można je było łatwo wymienić;
  - Warstwa *Space plan* to układ wnętrza, który obejmuje: ściany działowe, sufity podwieszane, podłogi podniesione, drzwi; warstwa ta wymaga zmiany co 3 lata w budynkach komercyjnych i co 30 lat w budynkach mieszkalnych;
  - Warstwa *Stuff* to wyposażenie, elementy przenośne wystroju wnętrz, meble (krzesła, biurka, obrazy, sprzęt kuchenny, lampy); warstwa może wymagać wymiany nawet co 1 dzień, co 1 miesiąc, czasem co kilka lat.

Brand przedstawia koncepcję warstw budynku łącznie z przypisaniem każdej z nich specjalności związanych z jej wykreowaniem (planiści – działka; architekci – forma i elewacje budynku, wraz z najbliższym otoczeniem oraz wewnętrzny układ funkcjonalny i podział przestrzeni; konstruktorzy – konstrukcje; instalatorzy – instalacje sanitarne, elektryczne, niskoprądowe i inne; projektanci wnętrz – wtórne podziały wnętrza, wyposażenie). Koncepcję Branda w kompleksowy sposób przedstawia w swoich pracach Elżbieta Niezabitowska [Niezabitowska, 2014; Niezabitowska, 2018].

równoległe i późniejsze publikacje autorki rozprawy i jej zespołu z tej tematyki [Shuchi i in., 2012; Shuchi i in., 2017; Shuchi i in., 2018]. We wzmiankowanych pracach, na podstawie analiz wielu lotnisk, Shuchi wyodrębniła 9 kluczowych parametrów projektowych, które warunkują możliwość wdrożenia koncepcji „elastyczności” w projektowaniu terminalu lotniczego:

1. Łatwość rozbudowy dzięki otwartemu planowi budynku (ang. *Ease of expansion with open plan layout*)

Możliwość dostosowania układu terminalu do zmieniających się sytuacji (np. zwiększenia lub zmniejszenia liczby pasażerów; wprowadzenia nowych technologii w procesie odprawy lub systemie bezpieczeństwa; innowacji w technologii informatycznej związanej z odprawą) określona zostaje na wczesnym etapie procesu projektowania i jest najistotniejszym atrybutem elastyczności w projektowaniu (przykłady: Madrid Barajas Airport, Hiszpania; Schiphol International Airport, Amsterdam, Holandia; Niagara Falls International Airport, USA).

2. Konfiguracja terminalu(ang. *Terminal configuration*)

Ogólna początkowa konfiguracja budynku terminalu (np. konfiguracja liniowa, gałęziowa, satelitarna) powinna umożliwiać zmianę wielkości terminalu w odpowiedzi na rosnącą liczbę pasażerów, bądź zmiany technologiczne (przykłady: Schiphol International Airport, Amsterdam, Holandia; Dublin Airport, Irlandia).

3. Prostota geometrii (ang. *Geometrical simplicity*)

Prosty (z reguły prostokątny) układ z powtarzalnym schematem konstrukcyjnym ułatwia sprawne przemieszczanie się pasażerów, a także umożliwia rekonfigurację stref wewnętrznych bez większych przerw czasowych. Dodatkowo, umożliwia stosunkowo prostą zmianę położenia wewnętrznych przegród terminalu (przykłady: London Heathrow, Terminal 5, Wielka Brytania; Madrid Barajas Airport, Hiszpania).

4. Modularność (ang. *Modularity*)

Modułowa konstrukcja jest kluczowym elementem elastycznej koncepcji projektowej, która umożliwia proces stopniowej rozbudowy poprzez dodawanie modułów lub proces renowacji poprzez zastępowanie modułów (przykłady: Queen Alia International Airport, Amman, Jordania; Southampton Airport, Wielka Brytania; Madrid Barajas Airport, Hiszpania; Bangkok Suvarnabhumi Airport, Tajlandia).

5. Ruchome i składane ścianki działowe (ang. *Moveable/folding partitions*)

Stosowanie składanych i przesuwanych przegród jest jedną z najczęściej sugerowanych przez badaczy cech „elastycznego” budynku terminalu. Obecnie często spotyka się np. osobne stanowiska dla pasażerów odprawiających się przez Internet, które wydzielone są za pomocą ruchomych ścianek działowych. Zastosowanie składanych ścianek działowych pomaga również, w razie potrzeby,

uzyskać separację akustyczną (przykłady: Vancouver International Airport, Kanada; Ottawa Airport, Kanada; Niagara Falls International Airport, USA; Edmonton International Airport, Kanada).

6. Łączność między obiektami (ang. *Connectivity among facilities*)

Uważa się, że połączenia (stałe lub tymczasowe) między poszczególnymi strefami i funkcjami wewnątrz terminalu jest niezwykle ważne dla zapewnienia wydajnej obsługi pasażerów. Odpowiednie rozwiązania w zakresie połączeń można wykorzystać w celu uzyskania elastyczności operacyjnej, a tym samym ograniczenia kosztownych przeróbek [Butters, 2010] (przykłady: Dublin Airport, Irlandia; Southampton Airport, Wielka Brytania; Schiphol International Airport, Amsterdam, Holandia; San Francisco International Airport, USA; Singapore Changi Airport, Singapur).

7. Funkcjonalnie neutralna przestrzeń (ang. *Functionally neutral space*)

Zapewnienie funkcjonalnie neutralnych przestrzeni w terminalu lotniczym jest dobrą praktyką projektową, niezależnie od tego, czy elastyczność układu jest wymogiem projektowym. Na większości lotnisk projektanci projektują przestrzenie, które są funkcjonalnie neutralne na potrzeby tzw. przyszłych zmian w zakresie wzrostu liczby pasażerów czy też wprowadzenia zmian technologicznych czy operacyjnych w terminalu (przykłady: Dublin Airport, Irlandia; Vancouver International Airport, Kanada).

8. Obiekty do wspólnego użytku (ang. *Shared use facilities*)

Obiekty do wspólnego użytku zapewniają elastyczność pod kątem dostosowania terminalu do zmian natężenia ruchu pasażerskiego w ciągu dnia. Ponieważ zapotrzebowanie na różne funkcje obsługi pasażerów zwykle osiąga punkt szczytowy w różnych momentach, wspólne, wielofunkcyjne przestrzenie mogą potencjalnie przyczynić się do zmniejszenia całkowitej wymaganej powierzchni użytkowej (przykłady: Sunshine Coast Airport, Australia; Edmonton International Airport, Kanada).

9. Lokalizacja trzonu instalacyjnego (ang. *Position of service core*)

Lokalizacja trzonów instalacyjnych powinna być starannie przemyślana na wstępnym etapie projektowania układu architektonicznego terminalu. Poszczególne ich elementy powinny być zlokalizowane w taki sposób, aby ich wymiana była łatwa, niezależnie od wielkości i konfiguracji portu lotniczego.

Oprócz wymienionych powyżej prac dotyczących „elastyczności” w projektowaniu portów lotniczych, na uwagę zasługuje szereg artykułów i publikacji konferencyjnych dotyczących analizy funkcjonalnej obiektów terminali, w szczególności odnoszących się do portów lotniczych obsługujących linie niskokosztowe.

Jedną z najwcześniejszych prac dotyczącą funkcjonowania terminali i wymagań przewoźników niskokosztowych w stosunku do portów lotniczych jest artykuł Sean’a Barrett’a z roku 2004, zatytułowany: *How do the demands for airport services differ between*

*full-service carriers and low-cost carriers?* [Barrett, 2004]. Autor jako pierwszy doprecyzował i usystematyzował fundamentalne różnice w wymaganiach stawianych portom lotniczym przez tradycyjnych i „tanich” przewoźników. Jego praca wywarła znaczący wpływ na koncepcję funkcjonalną lotnisk obsługujących przewoźników niskokosztowych. Na podstawie wywiadu z dyrektorem generalnym Ryanair’a – Michaeliem O’Learym – ze stycznia 2003 roku, Barrett opracował tabelę przedstawiającą *wymagania lotniskowe niskokosztowych linii lotniczych*, która cytowana jest częstokroć do dnia dzisiejszego, jako opisująca archetypowe cechy tzw. *taniego lotniska*<sup>12</sup>.

Ponadto Barrett stwierdza, że lotniska drugorzędne oraz lotniska regionalne zaczęły być postrzegane jako potencjalna baza przewoźników niskokosztowych z uwagi na niskie opłaty lotniskowe i manipulacyjne, mniejszą zatorowość pasa startowego, stosunkowo dobrze dopasowane do potrzeb linii LCC terminale lotniskowe i krótki czas obsługi samolotu, który umożliwia tanim przewoźnikom lepsze wykorzystanie ich floty.

Kolejne pionierskie prace dotyczące funkcjonowania terminali i wpływu niskokosztowych linii lotniczych na strategię działań portów lotniczych opublikowane zostały w latach 2004-2006. Graham Francis, podobnie jak Barrett, zauważył, że ekspansja sektora niskokosztowego doprowadziła do znaczącego zwiększenia liczby pasażerów w mniejszych, regionalnych portach lotniczych [Francis i in., 2004]. Pogląd ten zakorzenił się w późniejszej literaturze do tego stopnia, że powiązanie niskokosztowych linii lotniczych z drugorzędnymi lub regionalnymi portami lotniczymi uważa się dziś za archetypową cechę modelu biznesowego niskokosztowych przewoźników [Gillen i Lall, 2004; Graham, 2013].

Francis stwierdza, że w przy stosunkowo niskich opłatach lotniskowych znaczenia nabierają tzw. przychody pozalotnicze, wynikające z handlu, gastronomii czy marketingu [Francis i in., 2006]<sup>13</sup>. Z drugiej strony zauważa, że żądania niskokosztowych przewoźników skutkują ograniczeniem działalności detalicznej, ponieważ budowa i eksploatacja powierzchni handlowej na lotniskach może być kosztowna [Francis i in., 2003]. Problemem, który pojawia się przed portami lotniczymi kooperującymi z przewoźnikami LCC jest więc konieczność zwiększenia przepustowości lotniska (zarówno terminalu, jak i pasa startowego), rozszerzenia stref parkingowych i stref przeznaczonych na usługi. Prowadzi

---

<sup>12</sup> Według szefa największej w Europie linii lotniczej LCC, Michaela O’Leary’ego, najważniejsze wymagania kierowane pod adresem portów lotniczych przez niskokosztowych przewoźników to:

- Niskie opłaty lotniskowe (ang. *Low airport charges*),
- Krótki (25-minutowy) czas obsługi samolotu (ang. *Quick 25 min turn-around time*),
- Jednokondygnacyjny terminal pasażerski (ang. *Single-storey airport terminals*),
- Szybka odprawa biletowo-bagażowa (ang. *Quick check-in*),
- Dobra baza gastronomiczno-komercyjna w terminalu (ang. *Good catering and shopping at airport*),
- Udogodnienia dla transport do i z lotniska (ang. *Good facilities for ground transport*),
- Brak saloników klasy biznes (ang. *No executive/business class lounges*) [Barrett, 2004, s. 37].

<sup>13</sup> Na wielu lotniskach rozpoczęto monitoring wydatków pasażerów w strefie operacyjnej lotniska za pomocą informacji z kart pokładowych. Umożliwia to identyfikację wydatków pasażerów według trasy, pory dnia i rodzaju sklepu. Informacje są pomocne w podejmowaniu decyzji dotyczących efektywności oferty handlowej i dostarczają rzeczywistych danych, na podstawie których rozpocząć można negocjacje z przewoźnikami niskokosztowymi [Francis i in., 2006].



to, w sposób naturalny, do zmian w strategii projektowania i zarządzania terminalami, z skierowaniem na zwiększenie efektywności wykorzystania powierzchni użytkowej [Francis i in., 2006].

Do kwestii wpływu rozwoju sektora przewoźników niskokosztowych na projektowanie i zarządzanie terminalami odnosi się również Richard de Neufville w pracach: *Accommodating Low Cost Airlines at Main Airports* [De Neufville, 2006] oraz *Low-Cost Airports for Low-Cost Airlines: Flexible Design to Manage the Risks* [De Neufville, 2008].

W pierwszej z wymienionych prac autor analizuje sposób, w jaki duże porty lotnicze, które rozwinęły się wokół potrzeb tradycyjnych przewoźników, radzą sobie z odmiennymi wymaganiami przewoźników niskokosztowych. Rozważa kwestie:

- czy porty lotnicze powinny budować „tanie” terminale do obsługi pasażerów linii niskokosztowych,
- w jaki sposób porty lotnicze powinny różnicować swoją ofertę usług dla tanich i tradycyjnych linii lotniczych.

W drugiej pracy De Neufville stwierdza, że zwiększenie liczby przewoźników LCC pociąga za sobą wzrost znaczenia i rozbudowę niskokosztowych portów i terminali lotniczych.

W roku 2007 ukazał się dokument sygnowany przez Komisję Parlamentu Europejskiego ds. Transportu i Turystyki (ang. *European Parliament's Committee on Transport and Tourism*) zatytułowany: *The Consequences Of The Growing European Low-Cost Airline Sector Study* [European Parliament, 2007]. Celem autorów opracowania było udzielenie odpowiedzi na pytanie, jakie konsekwencje może wywoływać w Europie szybki rozwój sektora przewoźników niskokosztowych. Badanie dotyczyło wpływu rozwoju niskokosztowych linii lotniczych zarówno na pasażerów, jak i na porty lotnicze. W ramach analizy wyodrębniono podstawowe cechy charakterystyczne sposobu działania większości przewoźników niskokosztowych. Ich zestawienie wydaje się być aktualizacją i uzupełnieniem podstawowych „wymagań lotniskowych niskokosztowych linii lotniczych” sformułowanych wcześniej przez Barretta w zakresie modeli biznesowych i operacyjnych przewoźników niskokosztowych<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Autorzy raportu Komisji jako główne wymagania operacyjne i charakterystyczne cechy niskokosztowych przewoźników oraz portów lotniczych wymieniają:

- wysoki stopień wykorzystania samolotów (ang. *high aircraft utilisation*),
- rezerwacja internetowa (ang. *Internet booking*),
- e-bilety (ang. *e-tickets*),
- korzystanie z drugorzędnych lotnisk (ang. *use of secondary airports*),
- minimalny personel pokładowy (ang. *minimum cabin crew*),
- niższe płace (ang. *lower wage scales*),
- niższe wskaźniki uzwiązkowienia wśród pracowników (ang. *lower rates of unionisation among employees*),
- jedna klasa miejsc w samolotach (ang. *one class of seating*),
- krótkie czasy naziemnej obsługi samolotu (ang. *short ground turn-around times*),
- brak przewożonego frachtu cargo (ang. *no cargo carried*),

Pracą w sposób kompleksowy ujmującą kwestię funkcjonowania terminali dla przewoźników niskokosztowych jest rozprawa doktorska Rohafiz Sabar – *An Evaluation of the Provision of Terminal Facilities for the Design of Low Cost Airport Terminals*, obroniona w roku 2009 w Instytucie Transportu Powietrznego Wydziału Inżynierii Uniwersytetu w Cranfield w Wielkiej Brytanii [Sabar, 2009]. Rozprawa zawiera wieloaspektową analizę funkcji lotniczych i pozalotniczych terminalu, w nawiązaniu do wymagań przewoźników niskokosztowych. Autorka, bazując na badaniach ankietowych oraz na wywiadach z pasażerami, poddaje ocenie trendy zaobserwowane w modelach funkcjonalno-ekonomicznych terminali niskokosztowych. Sabar przypisuje podstawowe znaczenie w redukcji kosztów następującym wyróżnikom portów lotniczych LCC:

- możliwie prosty projekt terminalu i związane z tym niskie początkowe koszty inwestycji,
- minimalny czas obsługi naziemnej samolotów,
- krótki czas życia (ang. *life span*) budynku terminalu (jeżeli jest to budynek dedykowany LCC),
- sprawna jakość obsługi<sup>15</sup>.

Należy podkreślić, że przeprowadzone wnikliwe studium parametrów i rozwiązań funkcjonalnych, opartych na zebranych danych statystycznych, nie zawiera żadnych odniesień do cech architektury w ujęciu formalnym i kompozycyjnym.

W kolejnych publikacjach Sabar przedstawiła preferencje tanich linii lotniczych, zarządców portów lotniczych oraz pasażerów w odniesieniu do terminali dla przewoźników niskokosztowych [Sabar i Fewings, 2009; Sabar i in., 2018]. Wykazała, że oczekiwania pasażerów i właścicieli linii LCC są w dużej mierze sprzeczne. Przykładowo, obniżenie opłat lotniskowych za obsługę pasażerów jest postrzegane jako ważny czynnik zachęcający przewoźników niskokosztowych do rozwijania nowych tras. Jednakże takie obniżenie opłat w sposób bezpośredni prowadzi do maksymalnego uproszczenia infrastruktury terminali, co z kolei nie jest dobrze postrzegane przez pasażerów<sup>16</sup>. Sabar wskazuje, jak dużym wyzwaniem dla projektantów i zarządzających terminalami

- 
- bardzo proste struktury opłat i strategie cenowe (ang. *very simple fare structures and price strategies*),
  - przyjęcie ścisłych technik zarządzania zyskiem (ang. *adoption of strict yield management techniques*),
  - brak przydziału miejsc dla szybszego wejścia na pokład (ang. *no seat allocation for faster boarding*),
  - opłaty za jedzenie i napoje (ang. *passenger having to pay for food and beverages*),
  - brak lotów łączonych (ang. *no connections*),
  - obsługa z „punktu do punktu” (ang. *point-to-point services*) [European Parliament, 2007].

<sup>15</sup> Szacunkowe dane dotyczące możliwości zmniejszania kosztów przez niskokosztowych przewoźników poprzez przyjęcie tzw. *taniej konfiguracji* terminalu różnią się znacząco. Przykładowo, Urs Binggeli i Lucio Pompeo [Binggeli i Pompeo, 2002] podają, że obniżka może wynosić nawet 57%, Brian Graham i Jon Shaw [Graham i Shaw, 2008] mówią o podobnych oszczędnościach rzędu 60%, zaś Rohafiz Sabar [Sabar i in., 2018] wskazuje na 30% obniżkę kosztów w stosunku do kosztów związanych z tzw. *tradycyjną konfiguracją* terminala.

<sup>16</sup> W celu maksymalnego dostosowania funkcjonalności do wymagań linii lotniczych oraz pasażerów, zarządy lotnisk prowadzą liczne konsultacje. Przykładowo, w ramach rozwoju terminalu lotniczego KLIA LCT (Kuala Lumpur International Airport Low-cost Terminal) powstał kompleksowy program konsultacji w odniesieniu do obecnych i przyszłych potrzeb wszystkich użytkowników lotniska [Sabar i in., 2018].

pasażerskimi jest konieczność sprostanie sprzecznym wymaganiom niskokosztowych przewoźników i pasażerów oraz zharmonizowanie wymagań krótkoterminowych z długoterminowym planowaniem rozwoju terminalu.

Obok rozprawy doktorskiej Rohafiz Sabar dotyczącej funkcjonowania terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych, w literaturze ostatniej dekady można znaleźć prace przyczynkowe, omawiające jedynie aspekty analizy funkcjonalnej lotnisk dla przewoźników niskokosztowych w ujęciu „transportowym”, a więc: czy i w jakim zakresie lotniska odpowiadają na wymagania przewoźników niskokosztowych.

Jednym z głównych czynników warunkujących sprawną organizację funkcjonalno-przestrzenną terminalu jest określenie relacji budynku głównego terminalu i elementów pomocniczych dodawanych do budynku głównego – satelitarnych budynków odlotowo-przylotowych (ang. *piers*) oraz wyjść do samolotów (ang. *gates*). Autorzy badań zajmują się analizą funkcjonowania i oceną różnych koncepcji kształtowania przestrzennego terminali pod kątem łatwości dojścia pasażerów z budynku terminalu na pokład samolotu, a także pod kątem zapewnienia odpowiedniej wielkości przestrzeni dodatkowej (ang. *space for technical handling equipment and staff*) [Kazda i Caves, 2015]. Konfiguracja wskazanych elementów składowych ma również znaczący wpływ na obsługę naziemną samolotów i musi zapewniać im łatwy dostęp do stanowisk postojowych (ang. *access frontage on the aircraft side*) [De Neufville i Odoni, 2013; Wing, 2022]. Terminale lotnicze obsługujące przewoźników niskokosztowych korzystają bowiem często z przylegającej bezpośrednio do terminalu płyty postojowej dla samolotów, tak, aby pasażerowie mogli pieszo do nich dojść [European Parliament, 2007]. Szczegółowej oceny położenia i konfiguracji lotnisk w aspekcie dystansu od miejsca wylądowania samolotu do strefy przylotów (ang. *Aircraft taxiing distance*) oraz odległości pokonywanych przez pasażerów (ang. *Passenger walking distance*) dokonano również w pracy *Low-cost airport terminal locations and configurations* [Hanaoka i Saraswati, 2011]. Prace z zakresu lokacji i konfiguracji portów lotniczych dotyczą również wpływu rozwoju samolotów na infrastrukturę lotniskową [Adamik i Kazda, 2022].

Kolejny uwzględniany w badaniach aspekt analizy funkcjonalnej terminali to wspomniany czas obsługi samolotu (ang. *turn-around time*). Należy przez to rozumieć minimalny okres, który potrzebny jest na opuszczenie pokładu samolotu przez przylatujących pasażerów, rozładowanie bagażu, sprzątanie, tankowanie paliwa, wejście pasażerów odlatujących na pokład, załadunek ich bagażu, aż do momentu ponownego odprawienia maszyny na drogę kołowania. Analiza możliwości skrócenia tego czasu oraz czasu związanego z czynnościami pomocniczymi w terminalu (ang. *time of terminal processes*), takimi jak odprawa pasażerów i bagażu rejestrowanego (ang. *check-in*), kontrola bezpieczeństwa (ang. *security*) lub sortowanie bagażu (ang. *baggage handling*) przeprowadzona i opublikowana została np. przez linie EasyJet w postaci Internetowych raportów sprawozdawczych. Przyjmuje się, że czas obsługi samolotu w przypadku lotnisk dla linii niskokosztowych wynosi około 25-30 minut zamiast standardowej jednej godziny, jak w przypadku lotnisk obsługujących przewoźników tradycyjnych. Najnowsze badania przeprowadzone dla lotów w Europie w 2019 r. wykazały jednak, że czas obsługi samolotu

przewoźników niskokosztowych jest tylko o 16 minut krótszy niż czas obsługi przewoźników tradycyjnych [Malighetti i in., 2023].

Zdaniem Rohafiz Sabar, istotnym czynnikiem warunkującym poprawne projektowanie nowopowstających lotnisk i terminali pasażerskich jest założenie krótkiego czasu ich funkcjonowania (ang. *life span*) oraz czasu budowy (ang. *construction time*) [Sabar, 2009]. Terminale tradycyjne wznoszone były z założeniem długiego okresu eksploatacji (30 lat), w czasie którego lotnisko stopniowo dochodziło do zakładanej w projekcie przepustowości [Venegas, 2005]. Projekty terminali wznoszone na potrzeby przewoźników niskokosztowych zakładają znacznie krótszy czas ich użytkowania. Dynamika zmian w lotach pasażerskich prowadzi bowiem do szybkiej degradacji i dezaktualizacji rozwiązań funkcjonalnych. Z badań wynika również, że średni czas wznoszenia terminali na potrzeby przewoźników niskokosztowych jest znacznie krótszy niż w przypadku terminali „tradycyjnych”. Przykładowo, czas budowy KLIA LCCT w Malezji, Budget Terminal przy lotnisku Changi w Singapurze oraz Hajj Terminal w Dżakarcie nie przekroczył 12 miesięcy [Sabar, 2009].

Oprócz już wymienionych, podstawowych cech warunkujących działania operacyjne niskokosztowych linii lotniczych, różni autorzy wskazują również na inne czynniki, które rzutują na projekt portu lotniczego. Niskokosztowym przewoźnikom zasadniczo zależy na minimalizacji opłat kosztem komfortu pasażerów lub jakości usług. Rosario Macario [European Parliament, 2007] zauważa, że zwykle rezygnują oni z saloników biznesowych (ang. *lounges*), rękawów (ang. *boarding bridges*) i zaawansowanych urządzeń związanych z obsługą i transferem bagażu rejestrowanego. Generalnie, w przypadku międzylądowania i odprawy na następny lot, konieczne jest odebranie bagażu po przylocie i ponowna jego kontrola pod względem bezpieczeństwa oraz odprawa. Terminale lotnicze korzystają z przylegających bezpośrednio do terminalu stanowisk postojowych dla samolotów, tak, aby pasażerowie mogli pieszo dojść do samolotu. Autor stwierdza, że w terminalach dla niskokosztowych linii lotniczych intensywniej wykorzystuje się przestrzeń, planując większe zagęszczenie pasażerów na jednostkę powierzchni<sup>17</sup>.

Z kolei Shinya Hanaoka i Batari Saraswati [Hanaoka i Saraswati, 2011] wskazują na kolejne różnice w terminalach obsługujących przewoźników tradycyjnych i niskokosztowych. W hali odpraw (ang. *check-in hall*) oddzielne stanowiska umożliwiają pasażerom samodzielną odprawę bagażu (ang. *baggage drop off, Drop & Go*). Pasażerowie mają również możliwość odprawy w domu i samodzielnego wydrukowania karty pokładowej. Z hali odpraw często, w celu zaoszczędzenia miejsca, usunięte są miejsca oczekiwania z siedziskami (ang. *waiting areas*). Strefa odlotów w terminalu niskokosztowym charakteryzuje się również ograniczoną liczbą miejsc dla pasażerów

---

<sup>17</sup> Przykładowo, w terminalu pasażerskim w Bostonie, niskokosztowemu przewoźnikowi JetBlue udaje się obsłużyć około 0,5 miliona pasażerów/bramkę. Linia tradycyjna Delta, obsługuje połowę tej liczby. Oznacza to, że JetBlue potrzebuje znacznie mniej bramek niż Delta dla takiej samej liczby lotów. Generalnie szacuje się, że niskokosztowe linie lotnicze często wymagają około połowy mniej miejsca na pasażera niż tradycyjne linie lotnicze [De Neufville, 2006].

oczekujących na wejście na pokład samolotu. W niektórych terminalach niskokosztowych, hala przylotów (ang. *arrival hall*) jest jednocześnie halą odlotów (ang. *departure hall*), a przepływy pasażerów mogą się wzajemnie zakłócać. System obsługi bagażu (ang. *baggage handling system*) jest prostszy niż na tradycyjnych lotniskach: w hali przylotów (ang. *baggage claim hall*) zlokalizowane są zazwyczaj jeden lub dwa taśmociągi odbioru bagażu (ang. *conveyor belts*).

W artykule *An optimization model for wayfinding problems in terminal building* Mei Ling Tam wskazuje na ważny w aspekcie funkcjonowania terminalu pasażerskiego problem wprowadzania ergonomicznych rozwiązań i prawidłowych oznaczeń warunkujących łatwość odnajdywania drogi i przemieszczania się pasażerów od momentu rozpoczęcia podróży do momentu odlotu [Tam, 2011]. Przedstawia program, który pomaga w optymalnym kształtowaniu ruchu pasażerów, a więc wskazywaniu:

- korzystnych lokalizacji stacji kolei i metra dochodzących do miejsca odlotu,
- możliwości poprawy usytuowania powierzchni komercyjnych
- korzystnej lokalizacji znaków porządkujących proces odprawy pasażerów.

Tam wskazuje również na odczuwalny brak szczegółowych badań z zakresu ergonomii przestrzennej pasażerskich terminali lotniczych. Tematyka najnowszych prac dotyczących przemieszczania się na lotniskach nawiązuje do trudności napotykanych w tym względzie przez osoby rzadko podróżujące, niepełnosprawne i starsze [Harding, 2019; Qing i in., 2021].

W grupie prac dotyczących analizy funkcjonalnej lotnisk należy wyszczególnić również dwie książki związane z zarządzaniem lotniskami. Prace te ujmują również, w niewielkim zakresie, zarządzanie terminalami pasażerskimi dla przewoźników niskokosztowych. I tak:

- *Airport operations* [Ashford i in., 2012] przedstawia strategie oraz najlepsze praktyki pozwalające na efektywne zarządzanie lotniskami. Najnowsze wydanie książki w pełni uwzględnia standardy i regulacje organizacji lotniczych, takich jak ICAO, IATA czy FAA<sup>18</sup>,
- *Practical Airport Operations, Safety, and Emergency Management, Protocols for Today and the Future* wydana w 2016 roku [Price i Forrest, 2016] jest pozycją zapewniającą menadżerom ruchu lotniczego szeroką wiedzę o strategii prowadzenia przedsiębiorstwa jakim lotnisko pasażerskie, a w szczególności podającą wytyczne w zakresie bezpieczeństwa operacyjnego obiektów. Książka ta zawiera szczegółowe opracowania dotyczące funkcjonowania poszczególnych elementów składowych lotnisk, w tym terminali pasażerskich, i z tego względu może stanowić pomoc dla projektantów nowych obiektów.

W grupie prac z zakresu studiów nad funkcjonowaniem portów lotniczych i terminali, obok publikacji zawierających rezultaty badań naukowych, wyszczególnić należy

---

<sup>18</sup> FAA – *Federal Aviation Administration* – jednostka nadzoru lotnictwa cywilnego, funkcjonująca na terenie Stanów Zjednoczonych. Obecnie stanowi część amerykańskiego Ministerstwa Transportu.

interdyscyplinarne opracowania specjalistyczne ujmujące prawne, techniczne oraz ergonomiczne aspekty projektowania lotnisk. Mają one zazwyczaj charakter normatywów, „manuali”, w dużej mierze podporządkowanych przepisom prawnym, przede wszystkim *Załącznikowi nr 14: Lotniska. Projektowanie i eksploatacja lotnisk do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*, publikowanej przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO)<sup>19</sup>. Wydawane są w sposób periodyczny, co wynika z konieczności aktualizacji ich treści i podążania za zmianami w lotnictwie cywilnym.

Wśród tego typu publikacji należy wymienić serię *Airport Development Reference Manual (ADRM)*, opracowywaną przez Międzynarodową Agencję Transportu Lotniczego (IATA)<sup>20</sup>. Cyklicznie wznawiana publikacja (aktualne wznowienie nr 12 wydano w roku 2022), bazuje na obowiązujących przepisach międzynarodowych, przyjętych standardach obsługi, a także badaniach zachowań pasażerów. Opracowanie podzielono jest na dwie zasadnicze sekcje: prognozowanie oraz planowanie. Pierwsza część znajduje zastosowanie przy próbach określenia spodziewanej ilości wykonywanych operacji lotniczych, a co za tym idzie rocznej przepustowości, wymaganej pojemności w szczytowych godzinach funkcjonowania terminalu, a także ilości towarów przyjmowanych w terminalu cargo. Druga część pozwala na szczegółowe określenie, na podstawie przeprowadzonych prognoz, wymaganych parametrów elementów infrastruktury lotniska oraz terminalu pasażerskiego. Rozbudowany opis poszczególnych stref operacyjnych zawiera dane pozwalające na określenie powierzchni „kolejkowania” pasażerów, koniecznej ilości urzędzeń obsługujących pasażerów i samoloty, a także przewidywane zatrudnienie personelu naziemnego. Ostatnie wydanie książki uwzględnia w sposób ogólny warunki

---

<sup>19</sup> Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ang. International Civil Aviation Organization, ICAO) z siedzibą w Montrealu, została powołana do życia w 1944 r., wraz z ratyfikowaniem konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Konwencja ta, wraz z 19 aneksami, reguluje niemal wszystkie aspekty lotnictwa cywilnego, m. in.:

- standardy i obsługa samolotów oraz helikopterów,
- wpływ warunków meteorologicznych na operacje lotnicze,
- sposoby komunikacji i kontroli lotów,
- zasady projektowania i funkcjonowania pasów startowych i lotnisk,
- regulacje dotyczące personelu,
- zasady prowadzenia akcji ratunkowych,
- zagadnienia związane z emisją zanieczyszczeń i ochroną środowiska,
- formalne zasady organizacji lotnisk i linii lotniczych.

Zachowanie odpowiednich standardów obsługi pasażerów, zbieżnych z zaleceniami Organizacji, jest obecnie warunkiem koniecznym, umożliwiającym liniom lotniczym korzystanie z przestrzeni powietrznej krajów członkowskich. Takie same założenia dotyczą portów lotniczych – spełnienie standardów ICAO wymagane jest, aby dany port lotniczy mógł obsługiwać flotę przewoźników respektujących postanowienia Organizacji. Obecnie, znikoma liczba linii lotniczych i lotnisk nie przestrzega jej zaleceń – są to głównie niewielkie, regionalne przedsiębiorstwa, najczęściej zlokalizowane i operujące na terenie krajów słabo rozwiniętych. Znajdują się one na tzw. „czarnej liście” Organizacji.

<sup>20</sup> IATA – Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych (*International Air Transport Association*) – światowa organizacja z siedzibą w Monterealu i Genewie, zrzeszająca przewoźników lotniczych z całego świata. Jej głównym zadaniem jest dbanie o uczciwość konkurencji na rynku lotnictwa cywilnego, a także wyznaczanie odpowiednich standardów dotyczących bezpieczeństwa i obsługi pasażerów.

eksploatacyjne portów lotniczych wynikające z obsługi przewoźników niskokosztowych, stawiających konkretne wymagania operacyjne.

Odrębną grupą prac badawczych związanych z funkcjonalnością lotnisk są publikacje opisujące wpływ nowoczesnych technologii na działanie terminali pasażerskich, w tym terminali niskokosztowych. Modelowanie informacji o budynku (ang. *Building Information Modelling* - BIM), Internet Rzeczy (ang. *Internet of Things* - IoT), technologie biometryczne i cyberbezpieczeństwo zaczynają odgrywać zasadniczą rolę w funkcjonowaniu lotnisk. Najbliższa przyszłość pokaże, w jaki sposób postęp technologiczny przyczyni się również do zmian w kształtowaniu architektury i konfiguracji nowoprojektowanych terminali. I tak:

- Keskin i współautorzy pracy *Airport project delivery within BIM-centric construction technology ecosystems* [Keskin i in., 2021] dowodzą korzyści płynących z włączenia technologii BIM w proces projektowania i budowy różnych lotnisk<sup>21</sup>,
- możliwość wdrożenia Internetu Rzeczy w generowaniu bezkonfliktowych tras przesyłu bagażu wykazana została przez Yanga i współautorów w pracy *Internet-of-Things-augmented dynamic route planning approach to the airport baggage handling system* [Yang i in., 2023],
- w pracy *Digital transformation at airports: the impact of the BIM and the IoT technologies on the airport environment* [Camúñez i Guirao, 2021] wskazano na znaczenie połączenia technologii BIM i Internetu Rzeczy w zarządzaniu portem lotniczym. Wykazano również, jak technologie biometryczne mogą usprawnić funkcjonowanie terminali (np. zredukować czas obsługi pasażerów w strefie odlotu, a tym samym przyczynić się do zmniejszenia powierzchni tej strefy),
- eksperyment odprawy z rozpoznawaniem twarzy, opisany w artykule *Innovation in a zero-risk environment: Facial recognition experiment at Helsinki Airport* [Duman, 2019], ukazuje potencjalne korzyści i zagrożenia wdrożenia technologii biometrycznych z punktu widzenia pasażerów i pracowników lotniska,
- przeglądowy artykuł *Cyber-Security Challenges in Aviation Industry: A Review of Current and Future Trends* [Ukwandu i in., 2022] zawiera analizę incydentów z zakresu cyberbezpieczeństwa, które miały miejsce w sektorze lotniczym w latach 2001–2021. Zbadano charakter cyberataków na infrastrukturę lotniczą oraz wskazano na motywacje cyberprzestępców.

---

<sup>21</sup> Technologię BIM wykorzystano do zaprojektowania i budowy nowych lotnisk Istanbul New Airport w Turcji oraz New International Airport Mexico City w Meksyku. BIM wykorzystano również do rozbudowy lotnisk Naples Capodichino International Airport we Włoszech, Phnom Penh and Siem Reap Airports w Kambodży oraz Dushanbe International Airport w Pakistanie.

### 6.3. Badania dotyczące narzędzi oceny środowiskowej i zrównoważonego rozwoju portów lotniczych

Szybki rozwój branży lotniczej ma niestety ujemne oddziaływanie na środowisko naturalne. Aby złagodzić te negatywne skutki, organizacje branżowe podejmują działania proekologiczne [Huseynova, 2021]<sup>22</sup>. Dwaj główni producenci samolotów, Boeing i Airbus [Airbus, 2019; Boeing 2020] traktują zagadnienia związane z ochroną środowiska jako integralną część swojego programu odpowiedzialności społecznej (ang. *Corporate Social Responsibility*). Firmy lotnicze również coraz częściej promują ekologię i strategie zrównoważonego rozwoju, uznając, że łagodzenie negatywnych skutków rozwoju sektora lotniczego może się przyczynić do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej [Serhan i in., 2018].

Główne problemy środowiskowe związane z działalnością portów lotniczych to hałas, emisja dwutlenku węgla, zanieczyszczenie gruntów i wody, duże zużycie energii, degradacja siedlisk rzadkich gatunków zwierząt, utrata różnorodności biologicznej ekosystemów. Problemem może być również lokalizacja portów lotniczych w obrębie lub w pobliżu miejsc o znaczeniu kulturowym, historycznym, naukowym, społecznym lub narodowym i sieci osadniczej.

Pomimo rosnącego zainteresowania firm lotniczych praktykami zrównoważonego rozwoju, przegląd badań wskazuje jedynie nieliczne przykłady kompleksowych standardów oceny środowiskowej, użytecznych dla sektora lotniczego. Niektórzy autorzy posługują się istniejącymi standardami certyfikacji, takimi jak *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) i *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), do oceny działalności portów lotniczych. Wskazane systemy certyfikacji obiektów budowlanych to przykładowe metody wielokryterialnej oceny budynków, które służą do ewaluacji budynków o różnych funkcjach na całym świecie. Celem ich powstania, a obecnie coraz powszechniejszego stosowania, jest propagowanie zasad zrównoważonego rozwoju, oraz podniesienie jakości środowiska zbudowanego, a w konsekwencji poprawa komfortu użytkowania budynków i dbałość o dobrostan człowieka [Taczalska-Ryniak, 2018].

Przykładowo, Betul Kacar [Kacar i in., 2022] wykorzystał istniejący raport zrównoważonego rozwoju międzynarodowego portu lotniczego w Hongkongu do oceny punktowej według standardów LEED i BREEAM. Z kolei Victor Fernando Gomez Comendador i współautorzy [Comendador i in., 2019] określili zakres ewentualnych zmian i uzupełnień koniecznych do wprowadzenia w systemie LEED, tak aby umożliwić stosowanie systemu do certyfikacji środowiskowej w branży lotniskowej. Podali oni również przykłady portów lotniczych, które przeprowadziły certyfikację programem LEED i opublikowały wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Certyfikacją LEED objęto 51 portów

---

<sup>22</sup> Do najważniejszych organizacji zaangażowanych w kwestie ochrony środowiska przed wpływem portów lotniczych należą między innymi:

- Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych (IATA),
- Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA),
- Europejska Organizacja ds. Bezpieczeństwa Żeglugi Powietrznej (Eurocontrol).



lotniczych, zlokalizowanych głównie w Stanach Zjednoczonych, m.in. międzynarodowe lotnisko w San Francisco, międzynarodowe lotnisko Chicago O'Hare, lotnisko New Jersey, lotniska w Los Angeles i międzynarodowe lotnisko w Columbus. Ponadto, wyszczególnili około 270 budynków związanych z lotniskami, które posiadają certyfikat LEED lub są w trakcie certyfikacji, wraz z podaniem procentowego udziału poszczególnych typów certyfikatów w obrębie badanej grupy:

- 3% – platynowy (jako pierwsze na świecie najwyższy certyfikat *LEED Platinum* uzyskało w roku 2014 międzynarodowe lotnisko w San Diego),
- 23% – złoty,
- 31% – srebrny,
- 14% – bazowy,
- 29% – budynki lotniskowych zarejestrowanych w systemie certyfikacji, a więc znajdujących się na pierwszym etapie procesu.

Równolegle do prób certyfikacji portów lotniczych z zastosowaniem istniejących standardów oceny środowiskowej typu BREEAM i LEED prowadzone są oceny przy użyciu narzędzi opracowanych specjalnie dla portów lotniczych<sup>23</sup>.

Pierwszą próbę syntezy najskuteczniejszych praktyk zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do portów lotniczych podjęto w opracowaniu *Airport Cooperative Research Program* [ACRP, 2008]. Raport obejmował środowiskowe, ekonomiczne i społeczne aspekty zrównoważonego rozwoju portów lotniczych. Do oceny wyników w zakresie zrównoważonego rozwoju środowiskowego wykorzystano 12 kryteriów<sup>24</sup>. W roku 2016 San Kilkis [Kilkis i Kilkis, 2016] opracował indeks służący tworzeniu rankingów portów lotniczych (ang. *Sustainability Ranking of Airports Index*) uwzględniający aspekty ekologiczne<sup>25</sup>. Z kolei Ashwani Kumar i współautorzy [Kumar i in., 2020] pogrupowali kryteria oceny środowiskowej portów lotniczych w oparciu o hybrydową metodę złożoną ze schematu BWM (metoda *najlepszy-najgorszy*) oraz VIKOR (metoda *wielokryterialnej optymalizacji i kompromisu*)<sup>26</sup>.

---

<sup>23</sup> Listę obiektów lotniskowych z certyfikatem LEED można znaleźć w portalu The Green Building Information Gateway, w zakładce dotyczącej lotnisk: <https://www.gbgi.org/collections/15144>, dostęp: 23.03.2023.

<sup>24</sup> Kryteria oceny według raportu ACRP to: (1) pomiary i monitorowanie, (2) ochrona wody, (3) jakość wody, (4) jakość powietrza, (5) zmiany klimatyczne, (6) zagospodarowanie terenu, (7) różnorodność biologiczna, (8) materiały, (9) gospodarka odpadami, (10) hałas i estetyka, (11) zarządzanie energią, (12) certyfikacja i praktyki dotyczące tzw. „zielonych budynków”.

<sup>25</sup> Środowiskowa ocena zmierzająca do stworzenia rankingu portów lotniczych wg Kilkis’a opiera się na pięciu kryteriach: (1) usługi lotniskowe i ich jakość; (2) wytwarzanie i zużycie energii; (3) emisja dwutlenku węgla i plany jej redukcji; (4) zarządzanie środowiskiem i różnorodność biologiczna; (5) atmosfera oraz transport niskoemisyjny

<sup>26</sup> W oparciu o tę metodę ocenę środowiskową przeprowadzono w obrębie 7 głównych kategorii kryteriów: (1) kontrola powietrza i hałasu; (2) ekologiczne budownictwo i infrastruktura; (3) praktyki gospodarowania odpadami i recyklingu; (4) monitorowanie i kontrola środowiska; (5) ekologiczna eksploatacja i transport; (6) ekologiczne szkolenia pracowników; (7) polityka i przepisy „zielonych lotnisk” (ang. *green airports*).

Opisy narzędzi oceny środowiskowej dla portów lotniczych można znaleźć również i w innych opracowaniach, takich jak:

- *Greenhouse gas emissions mitigation strategies within the airport sustainability evaluation process*, pod redakcją Andrew Monsalud'a [Monsalud i in., 2015],
- *Green airport design evaluation (GrADE)*, autorstwa Paoliny Ferrulli [Ferrulli, 2016],
- *A hybrid MCDM and sustainability-balanced scorecard model to establish sustainable performance evaluation for international airport*, pod redakcją Ming-Tsang Lu [Lu i in., 2018],
- *Development of sustainability assessment tool for existing buildings: Implications for airlines' efficiency* Sherif'a Mahmoud'a i współautorów [Mahmoud i in., 2019],
- *From environmental management systems to airport environmental performance: a model assessment*, autorstwa Elen Paraskevi Paraschi i współautorów [Paraschi i in., 2022],
- *Towards greener airports: development of an assessment framework by leveraging sustainability reports and rating tools oraz A decision tree-based modeling approach for evaluating the green performance of airport buildings* – publikacje opracowane pod redakcją Jegan'a Ramakrishnan'a [Ramakrishnan i in., 2022; Ramakrishnan i in., 2023].

Najpełniejszym studium kryteriów oceny środowiskowej portów lotniczych wydaje się być opracowanie Boca Santy i współautorów [Santa i in., 2020]. Zidentyfikowali oni 10 wskaźników podstawowych i 58 wskaźników cząstkowych modelu tzw. *zielonego lotniska*. Przy lekturze publikacji dotyczących narzędzi oceny środowiskowej portów lotniczych nasuwa się prosty wniosek: wskaźniki podstawowe oceny środowiskowej portów lotniczych są właściwie powtórzeniem ogólnie przyjętych kryteriów, zawartych w systemach certyfikacji BREEAM i LEED, natomiast rolę indykatywną powiązaną ściśle ze specyfiką projektowania, budowy i użytkowania portów lotniczych pełnią wskaźniki cząstkowe. Spośród wszystkich kryteriów, na jedynie 8 z nich wpływać mogą rozwiązania z zakresu architektury i urbanistyki dla terminali pasażerskich (tab. 1).

Oprócz powyższych publikacji, w których starano się opracować kompleksowe narzędzia oceny środowiskowej portów lotniczych, w literaturze można znaleźć prace przyczynkowe, opisujące tzw. studia przypadków. Autorzy tych prac oceniają kompleksowo oddziaływania środowiskowe poszczególnych lotnisk lub też skupiają się na poszczególnych kryteriach i wskaźnikach oceny<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Przykładowo, Thomas Budd i współautorzy [Bud i in., 2015] poddają ocenie dobre praktyki środowiskowe lotnisk w Wielkiej Brytanii. Podobną analizę przeprowadza Glenn Baxter z zespołem dla lotniska w Monachium [Baxter i in., 2014], lotniska Kansai w Osace [Baxter i in., 2018] oraz lotniska London Gatwick [Baxter i in., 2022]. Linna Li i współautorzy poddają ocenie środowiskowej infrastrukturę lotniska w Hong Kongu [Li i in., 2016]. Sreenath Sukumaran i Kumarasamy Sudhakar oceniają zasilane energią słoneczną lotnisko w Cochin w Indiach [Sukumaran i Sudhakar, 2017], zaś Seoin Baek przytacza szczegółowe wyniki badań systemu zasilania źródłami odnawialnymi lotniska Incheon w Korei Południowej [Baek i in. 2016].

Lp.	Wskaźnik podstawowy	Wskaźnik cząstkowy
1.	<b>Redukcja hałasu</b> (ang. <i>Noise reduction</i> )	Używanie materiałów budowlanych dźwiękochłonnych lub stwarzających barierę dla dźwięków powietrznych
2.	<b>Redukcja emisji i jakość powietrza</b> (ang. <i>Emission reduction and air quality</i> )	Promowanie działań na rzecz ograniczenia ruchu samochodowego w strefie zastrzeżonej lotniska
3.	<b>Zarządzanie energią</b> (ang. <i>Energy management</i> )	Projekt portu lotniczego zapewniający zmniejszenie zużycia energii Projekt portu lotniczego zapewniający priorytet alternatywnym i odnawialnym źródłom energii, takim jak energia słoneczna
4.	<b>Ochrona różnorodności biologicznej i użytkowanie gruntów</b> (ang. <i>Biodiversity conservation and land use indicator</i> )	Projekt architektoniczny powinien przewidywać możliwie jak najmniejsze zajęcie przestrzeni i terenów zielonych Projekt architektoniczny powinien w jak największym stopniu wykorzystywać naturalne oświetlenie Projekt architektoniczny powinien przewidywać miejsca do rekreacji i alternatywnych środków transportu (dojścia piesze, ścieżki rowerowe)
5.	<b>Kontrola transportu i pojazdów</b> (ang. <i>Transport and vehicle control indicator</i> )	Port lotniczy powinien ograniczyć do minimum liczbę samochodów do obsługi pasa startowego

Tab. 1. Zestawienie wybranych wskaźników podstawowych i cząstkowych służących do oceny środowiskowej portów lotniczych wg Santy i współautorów, na które wpływ mogą mieć architektura i układ urbanistyczny terminali pasażerskich [Santa i in., 2020].

Wśród prac na temat zrównoważonego rozwoju lotnisk można znaleźć również publikacje dotyczące polskich portów lotniczych. Przykładowo, Dariusz Tłoczyński [Tłoczyński i in., 2020] przedstawia szczegółową ocenę realizacji polityki środowiskowej w portach lotniczych w Modlinie, Poznaniu, Krakowie, Gdańsku, Wrocławiu i Katowicach. Z uwagi na fakt, że porty lotnicze we Wrocławiu, Gdańsku i Krakowie są przedmiotem dalszych analiz prowadzonych w dysertacji, w tabeli 2 zestawiono działania proekologiczne podjęte przez te porty.

Tematyka oceny środowiskowej i zrównoważonego rozwoju portów lotniczych stanowi dzisiaj intensywnie rozwijający się kierunek badań. I chociaż w kręgu zainteresowanych wynikami tych badań znajdują się zarządcy i projektanci wszystkich portów lotniczych, to znakomita większość dostępnych opracowań dotyczy dużych portów lotniczych obsługujących głównie tradycyjne linie lotnicze. Brak jest natomiast prac dotyczących ocen środowiskowych portów dedykowanych liniom niskokosztowym. Istniejąca w badaniach luka może stać się powodem powzięcia badań w zakresie zrównoważonego rozwoju lotnisk niskokosztowych.

\* \* \*

Przegląd literatury wskazuje, że niewiele dostępnych pozycji dotyczy bezpośrednio architektury lotnisk i terminali, oraz że brak jest opracowań na temat architektury lotnisk dla przewoźników niskokosztowych. Fakt ten był dodatkową przesłanką do podjęcia badań i rozeznania w tym zakresie.

<b>Lotnisko</b>	<b>Zestawienie podjętych działań proekologicznych</b>
<b>Wrocław (WRO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– system ciągłego monitorowania hałasu</li> <li>– budowa ekranów akustycznych na terminalu</li> <li>– wdrożenie procedur cichego startu i lądowania</li> <li>– prowadzenie stałych badań jakości ścieków, wód gruntowych, wód opadowych i roztopowych na terenie lotniska</li> <li>– likwidacja biologicznej i mechanicznej oczyszczalni ścieków na lotnisku oraz podłączenie części obiektów do istniejącej miejskiej kanalizacji sanitarnej, przyczyniające się do poprawy stanu wód powierzchniowych wokół lotniska</li> <li>– zatrudnienie tzw. sokolnika, odpowiedzialnego za płoszenie ptaków oraz monitoring i odstraszanie dzikich zwierząt</li> <li>– funkcjonowanie automatycznego systemu odstraszania ptaków wykorzystującego do zasilania energię słoneczną</li> <li>– wykorzystanie wody w obiegu zamkniętym</li> <li>– segregacja odpadów</li> </ul>
<b>Gdańsk (GDN)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– energooszczędne oprawy oświetleniowe w budynkach i na zewnątrz</li> <li>– odzysk energii cieplnej w Terminalu T2</li> <li>– wodoszczędne krany z fotokomórkami w toaletach</li> <li>– sortowanie odpadów</li> <li>– system retencjonowania wód opadowych wraz z urządzeniami do ich uzdatniania</li> <li>– stosowanie biodegradowalnych środków do odładzania powierzchni i samolotów w okresie zimowym</li> <li>– system ciągłego monitorowania hałasu</li> <li>– optymalizacja tras przylotów i odlotów oraz weryfikacja i optymalizacja procedur startów i lądowań we współpracy z PAŻP</li> <li>– energooszczędny system oświetlenia pasa startowego w technologii LED</li> <li>– zastosowanie systemu spłukiwania toalet odzyskaną wodą deszczową w budynku DHL</li> <li>– monitoring aktywności ptaków i innych zwierząt na terenie lotniska</li> <li>– 12 stacji ładowania samochodów elektrycznych</li> </ul>
<b>Kraków (KRK)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ciągły monitoring hałasu, wdrażanie procedur przeciwhałasowych we współpracy z podmiotami zewnętrznymi</li> <li>– monitorowanie ilości uwalnianych do powietrza gazów lub pyłów spalin</li> <li>– systematyczna wymiana sprzętu, urządzeń i parku maszynowego spełniającego najwyższe dostępne normy środowiskowe, korzystanie z 6 samochodów hybrydowych na płycie</li> <li>– monitoring ilościowy i jakościowy wytwarzanych odpadów, ograniczenie powstawania odpadów u źródła, wyposażenie obiektów wytwarzania odpadów w odpowiednie urządzenia ochrony środowiska, segregacja odpadów</li> <li>– monitoring jakościowy i ilościowy poboru wody na cele bytowe oraz wprowadzanie oczyszczonych wód opadowych z utwardzonych powierzchni lotniska do odbiorników naturalnych</li> <li>– racjonalne gospodarowanie terenami zielonymi</li> <li>– zainstalowanie systemu automatycznego rozpoznawania, śledzenia i analizowania ruchu ptaków na lotnisku, korzystanie z usług tzw. sokolników</li> <li>– prowadzenie systematycznej edukacji ekologicznej pracowników</li> </ul>

Tab. 2. Działania proekologiczne prowadzone w wybranych polskich portach lotniczych według Tłoczyńskiego [Tłoczyński i in., 2020].

## 7. Metoda pracy

### 7.1. Konstrukcja dysertacji – schemat blokowy

Niniejsza praca zawiera kilka zasadniczych elementów – bloków rzeczowo-tematycznych. W celu usystematyzowania zebranych informacji, badań i analiz oraz ich logicznego uszeregowania, opracowano blokowy schemat konstrukcji dysertacji. Schemat ten przedstawiono w tabeli 3.

<b>Konstrukcja dysertacji – schemat blokowy</b>			
Przedstawienie tematu dysertacji			
Teza pracy	Cele pracy	Określenie pola badawczego	Kwerenda stanu badań
Wskazanie metody pracy			
Określenie metody badań	Określenie metod analizy	Określenie kryteriów wyboru przykładów	Określenie obszarów problemowych do analizy
Terminalne niskokosztowe – zarys ogólny			
Prezentacja materiału badawczego:			
Wybrane terminale LCC		Terminale referencyjne	
Karty obiektów	Zestawienia tabelaryczne	Schematy rzutowe	Wywiady
Prezentacja wyników prac analitycznych w zakresie:			
Lokalizacji i układów urbanistycznych			
Funkcjonalności operacyjnej			
Aspektów estetyczno-wrażliwych			
Aspektów konstrukcyjnych i instalacyjnych			
Aspektów środowiskowych			
Podsumowanie i wnioski końcowe:			
Ocena materiałów zebranych w wyniku przeprowadzonych analiz			
Opracowanie wniosków częściowych i aplikacyjnych			
Ocena poprawności postawionej tezy			
Sformułowanie wniosków końcowych			

Tab. 3. Schemat blokowy konstrukcji dysertacji.

## 7.2. Kryteria wyboru przykładów

Do badań i analiz związanych z podjętym tematem badawczym wybrano grupę przykładów zrealizowanych obiektów, które z punktu widzenia architektonicznego w sposób zamierzony i świadomy odpowiadają na potrzeby rynku lotniczych przewozów niskokosztowych. Wybór przykładów oparto o kryteria kwalifikacji obiektów, których jednoczesne spełnienie stanowi warunek konieczny i wystarczający do określenia, czy dany przykład może być zakwalifikowany do kategorii LCC.

**Kryterium 1**, stanowiące wstępną przesłankę do przeprowadzenia wyboru, oparto na założeniach dotyczących zakresu terytorialnego, a więc do krajów Europy Zachodniej, Środkowej oraz Skandynawii, w większości będących członkami Unii Europejskiej i strefy Schengen (vide rozdział I, punkt 5.3).

**Kryterium 2** stanowi minimalna przepustowość roczna terminalu, określona na poziomie 100 tys. obsłużonych pasażerów w roku 2019<sup>28</sup>. Wstępne analizy pokazały, że ruch na lotniskach mniejszych charakteryzuje się dużą nieregularnością i okazjonalnym charakterem działalności operacyjnej (ograniczonym do 1-3 połączeń lotniczych dziennie). Mała intensyfikacja działań związanych z obsługą podróżnych powoduje, że obiekty terminali lotniczych nie muszą odpowiadać na problemy związane z przepustowością, sprawnością i komfortem pasażerów, przez co przykłady te nie są uznane za miarodajne i mogące być podstawą dalszego wyводу.

**Kryterium 3**, podstawowe z punktu widzenia funkcjonalności operacyjnej lotniska, to spełnienie warunku obsługi przewoźników niskokosztowych. Do dalszych analiz wyodrębniono więc terminale lotnicze, w których siatka regularnych połączeń charakteryzuje się wyłącznym, lub prawie wyłącznym, udziałem linii LCC. Wyjątek w tym zakresie stanowią będą terminale, z których oprócz tych przewoźników korzystają narodowe linie danego państwa, realizując loty krajowe. Sytuacje takie nie są związane ze stopniem przygotowania terminali do obsługi określonej grupy linii lotniczych, a raczej z polityką transportową centralnych ośrodków rządzących i samorządów, a więc nie stanowią przesłanki wykluczającej z dalszej analizy.

**Kryterium 4** to data powstania terminalu. Za początkową datę realizacji obiektu, który może odpowiadać na potrzeby rynku przewozów niskokosztowych ustalono rok 2000 (vide rozdział I, punkt 5.4).

**Kryterium 5**, ostatnia przesłanka zawężająca grupę lotnisk poddanych analizie, to konieczność wykazania spójnego charakteru rozwiązań architektonicznych w analizowanym obiekcie. Terminale pasażerskie, zmagając się z ciągłym, nie zawsze przewidywalnym rozwojem lotnictwa, często poddawane były kolejnym rozbudowom i przebudowom. Zmiany założeń projektowych, dostępnych technologii lub wreszcie autorów projektów odbijały się negatywnie na spójności architektury w jej najważniejszych aspektach – formie, funkcji i konstrukcji. Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne związane z kolejnymi ekspansjami powodują, że niektóre rozwiązania architektoniczne stanowią wypadkową, łączącą oczekiwania związane z zapewnieniem operacyjności oraz czynniki odrębne, jak na przykład racjonalizacja kosztów, chęć wykorzystania istniejącej tkanki budowlanej, itp. Dlatego też, z punktu widzenia oceny architektury, do analizy wybrano terminale, które stanowią spójną architektoniczną całość (a więc obiekty wybudowane w całości na nowo, lub ewentualnie obiekty, które zostały przebudowane i rozbudowane w sposób zasadniczo zmieniający rozwiązania funkcjonalne).

Analiza poszczególnych kryteriów, wraz z wyodrębnieniem portów lotniczych spełniających wszystkie stawiane warunki, została przedstawiona w rozdziale III dysertacji.

---

<sup>28</sup> Ze względu na wybuch pandemii koronawirusa, analizę przepustowości terminali lotniczych przeprowadzono w oparciu o statystyki z ostatniego roku poprzedzającego załamanie się rynku lotniczego – 2019. Późniejsze statystyki nie pokazują realnego przygotowania terminali do obsługi pasażerów, a jedynie odzwierciedlają wpływ wprowadzonych w skali globalnej ograniczeń dotyczących podróżowania i przemieszczania się na sektor lotnictwa cywilnego.

### 7.3. Kryteria wyboru przykładów referencyjnych

W kontekście badań i analiz polegających częściowo na konieczności porównania terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych z pozostałymi terminalami, w ramach przygotowania do prac badawczych wyodrębniono tzw. przykłady referencyjne – obiekty terminali lotniczych, zasadniczo spełniające Kryteria 1, 2, 4 oraz 5, natomiast widocznie różniące się w kontekście Kryterium 3 (obsługujące wyłącznie lub w znaczącej części linie „tradycyjne”).

### 7.4. Określenie zakresów problemowych do analizy i oceny

Przeprowadzenie obiektywnej oceny wybranych przykładów wymaga przeanalizowania tendencji, zależności i powiązań funkcjonalno-architektonicznych obiektów będących przedmiotem badania oraz porównania ich do obiektów referencyjnych. Tak przeprowadzona ewaluacja umożliwi wyselekcjonowanie cech wspólnych dla wszystkich terminali z badanej grupy oraz sprawdzenie, czy są to cechy swoiste, nie powtarzające się w grupie obiektów referencyjnych.

Wybór zakresów problemowych oparty został na dwóch zasadniczych koncepcjach teoretycznych. Pierwsza z nich to powszechnie znana reguła witruwiańskiej triady: trwałości (*firmitas*), użyteczności (*utilitas*) oraz piękna (*venustas*) jako trzech podstawowych cech, które powinny charakteryzować każdy obiekt architektury. W kontekście analizy przypadków, triadę tę często opisuje się pod zamiennie stosowanymi pojęciami, odpowiednio: konstrukcji, funkcji i formy budynku. Drugą koncepcję stanowi, powstała w wyniku rozwinięcia idei Duffy’ego, tzw. *idea sześciu warstw obiektu* – 6S [Brand, 1995].

Na bazie powyższych koncepcji wyodrębniono i poddano szczegółowej analizie pięć zasadniczych zakresów problemowych, wpisujących się w dyscyplinę architektury i urbanistyki.

Pierwszy zakres problemowy to zagadnienia związane z **lokalizacją i układem urbanistycznym** obiektu w różnej skali – począwszy od lokalizacji względem obsługiwanego miasta lub regionu w ujęciu planistycznym, poprzez lokalizację względem drogi startowej, aż po relacje przestrzenno-urbanistyczne poszczególnych stref, takich jak płyta postojowa samolotów, terminal, grupa parkingów, itp.

Drugi zakres odnosi się do zagadnień związanych z **funkcjonalnością operacyjną terminali lotniczych i poszczególnych jego stref** dostępnych dla pasażerów. Bazując na powszechnie przyjętym modelu funkcjonalnym terminalu, wynikającym przede wszystkim z konieczności obsługi pasażerów i bagażu [Edwards, 2005], wyodrębniono poszczególne strefy funkcjonalne: holu ogólnodostępnego, odprawy biletowo-bagażowej, kontroli bezpieczeństwa, kontroli paszportowej, kontroli celnej, poczekalni przedodlotowych, bramek-wyjść oraz odbioru bagażu. W tym temacie, prace badawcze ukierunkowano zarówno na wyodrębnienie charakterystycznych cech każdej strefy z osobna, jak i na próbę ustalenia relacji parametrów przestrzenno-kubaturowych

pomiędzy nimi. Jednocześnie, analiza bierze pod uwagę kryteria związane z operacyjnymi wymaganiami przewoźników niskokosztowych (vide w rozdział II, punkt 6).

Trzeci, równie istotny w kontekście analizy architektury budynków, zakres stanowią **aspekty estetyczno-wrażeńiowe**. Na ogólny charakter architektoniczny obiektu składają się decyzje formalno-przestrzenne definiujące zewnętrzną bryłę obiektu, zarówno od strony ogólnodostępnej jak i zastrzeżonej, dobór i jakość materiałów elewacyjnych, a także rodzaj i sposób wykorzystania materiałów wykończenia i wyposażenia wnętrza.

Czwarty zakres stanowi grupa zagadnień związanych z **konstrukcją i elementami instalacji** budynkowych. W tej grupie, wyodrębnić można tematy związane z modularnością układów konstrukcji i założeniami formalno-kompozycyjnymi i ich wpływem na charakter konstrukcji. Dodatkowo, co częściowo związane jest z aspektami estetyczno-wrażeńiowymi, analizie poddano użyte materiały konstrukcyjne (eksponowane we wnętrzach i na elewacjach budynków) oraz sposób prowadzenia instalacji wewnętrznych.

Ostatnie, piąte spektrum problemowe stanowią **aspekty środowiskowe**, a więc analiza pod kątem rozwiązań proekologicznych oraz spełnienia sformułowanych wytycznych w zakresie ochrony środowiska – w aspekcie przyjętych rozwiązań architektoniczno-urbanistycznych (nie wchodzących w zakres tematyki związanej z zarządzaniem, eksploatacją, planowaniem przestrzennym, rozwiązaniami instalacyjnymi i innymi dziedzinami nie związanymi z tematyką pracy).

Z punktu widzenia obsługi podróżnych na odczuwalny stopień komfortu, oprócz wskazanych powyżej rozwiązań architektonicznych, niewątpliwym wpływ ma wyposażenie sprzętowe związane z odprawą pasażerów. Jednak ze względu na tematykę niniejszych rozważań, sprawność owego specjalistycznego wyposażenia pozostawiona została bez precyzyjnej analizy jako odrębny zakres o charakterze technologicznym.

## 7.5. Metoda badań

Pierwszy etap prowadzonych prac badawczych stanowi wybór konkretnych przykładów do zebrania danych, w oparciu o przedstawione powyżej przykłady (vide punkt 7.2 oraz 7.3). Po dokonaniu selekcji zebrano i usystematyzowano informacje i dane o każdym z obiektów. W pierwszej kolejności zgromadzono dane ogólne dotyczące terminali lotniczych – statystyki i inne, podstawowe dane liczbowe oraz informacje identyfikujące port lotniczy. Następnie zebrano materiał badawczy będący podstawą dalszej analizy z uwzględnieniem opisanych powyżej pięciu zakresów problemowych.

W kontekście urbanistycznym, zastosowana metoda badawcza polega na opracowaniu syntetycznych schematów urbanistycznych na podstawie zdjęć satelitarnych i informacji z portali mapowych. Celem opracowania materiału jest zarówno usystematyzowanie i ujednolicenie graficzne, jak również wstępna synteza informacji, a więc czytelne wyodrębnienie poddawanych analizie elementów układu przestrzennego terminali i ich otoczenia.



W aspekcie funkcjonalnym obiektów, w ramach prac badawczych zebrano materiały pozwalające na zdefiniowanie układu funkcjonalnego rzutów kondygnacji operacyjnych analizowanych budynków. Informacje te zaczerpnięto z archiwalnych materiałów publikowanych przez operatorów obiektów w ramach postępowań przetargowych, schematów funkcjonalnych udostępnianych pasażerom na portalach internetowych lotnisk lub archiwów pracowni projektowych opracowujących dokumentację projektową dla obiektów (w zależności od dostępności materiałów). Zebrany materiał badawczy przedstawiono w zunifikowanej formie schematów funkcjonalnych, z podziałem na poszczególne strefy operacyjne oraz ze wskazaniem pozostałych, ważnych elementów terminali – np. wejść i wyjść lub przebiegu granicy strefy zastrzeżonej. Ze względu na ograniczony dostęp do dokumentacji technicznych, opracowane schematy mają charakter blokowy, poglądowo pokazujący skalę, gabaryty i wzajemne relacje poszczególnych elementów. Z punktu widzenia prowadzonych prac analitycznych są one wystarczające, a niewątpliwą zaletą unifikacji tych materiałów jest możliwość ich wzajemnego, stosunkowo precyzyjnego porównania. Fragmenty dostępnych dokumentacji technicznych posłużyły również jako materiał badawczy do ostatniego zakresu problemowego – zagadnień związanych z konstrukcją i wyposażeniem instalacyjnym budynku.

Kolejnym materiałem badawczym, którego zebranie umożliwi ocenę zarówno funkcjonalności obiektu, jak i walorów estetyczno-wraźniowych, jest dokumentacja fotograficzna. Zdjęcia części zewnętrznych oraz wewnątrz terminali pasażerskich (i poszczególnych ich stref funkcjonalnych) zebrano w ramach widymacji studialnych i badawczych, a także korzystając z ogólnodostępnych publikacji i źródeł informacyjnych.

Zebrane materiały przedstawiono w formie tzw. *kart obiektów*, charakteryzujących się ujednoliconą strukturą i formą graficzną tak, aby możliwe było zarówno czytelne przedstawienie materiału badawczego, jak i sprawne przeprowadzenie analizy porównawczej poszczególnych elementów budynków.

Dodatkową metodą poznawczą są wywiady przeprowadzone z przedstawicielami służb operacyjnych wybranych portów lotniczych. Ze względu na trudności organizacyjne (dodatkowo spotęgowane pandemią koronawirusa) zbieranie materiału badawczego tą metodą ograniczono do trzech portów lotniczych. Uzyskane na lotniskach w Modlinie, Brukseli i Marsylii, stosunkowo ogólnikowe informacje, często wkraczające w tematykę uwarunkowań ekonomicznych i finansowych bardziej niż architektoniczno-przestrzennych, potraktowano jako dodatkowy materiał informacyjny i załączono w formie spisanych, autoryzowanych wywiadów na końcu pracy.

## 7.6. Metody analizy zebranego materiału badawczego

Analiza zebranego materiału badawczego polega na porównaniu poszczególnych parametrów i wybranych cech terminali LCC między sobą oraz w odniesieniu do obiektów referencyjnych. Celem porównania jest wykazanie, czy wśród analizowanych przykładów można wyodrębnić prawidłowości wykazywane przez daną grupę.

W kontekście funkcjonalnym, podstawowym elementem analizy jest weryfikacja zebranych parametrów liczbowych – powierzchniowych i kubaturowych. Dane te uzupełniono o analizę układu i wzajemnych relacji funkcjonalnych poszczególnych części, która przeprowadzona będzie poprzez skonfrontowanie przyjętych rozwiązań z modelowym schematem blokowym terminalu pasażerskiego [Edwards, 2005].

W kontekście estetyczno-wraźeniowym, a więc kompozycji, układu bryłowego, dobranych materiałów wykończeniowych, konstrukcyjnych i wykończenia wnętrza, analiza ma charakter w dużej mierze ocenny. W tej części jednak również da się wskazać obiektywne powszechnie uznane za prawdziwe kryteria oceny jakości<sup>29</sup>.


Wyniki analiz opisano w rozdziale IV, a ich syntezę oraz wnioski z nich płynące, w kontekście postawionej tezy, w rozdziale V.

---

<sup>29</sup> Dla przykładu, w kontekście elewacji ciężko zaprzeczyć tezie, że kamień naturalny stanowi materiał bardziej szlachetny i charakteryzujący się większą trwałością niż systemowy tynk cienkowarstwowy.



## **Rozdział II**



## **Idea lotniczych przewozów niskokosztowych i jej aktualna interpretacja**



## 1. Typy lotnisk oraz terminali pasażerskich

Złożoność i rozbudowana struktura cywilnego lotnictwa pasażerskiego, które szczególnie gwałtownie rozwijało się na przestrzeni ostatnich dekad powoduje, iż temat ten stopniowo wzbudzał zainteresowanie badaczy i naukowców. Powstały liczne publikacje próbujące skategoryzować i usystematyzować porty lotnicze i terminale, biorąc pod uwagę różne kryteria oceny i przyporządkowywania. Przedstawiane systematyki oparte są głównie na analizach funkcjonalnych i statystykach operacyjnych [De Neufville, Odoni, 2013; ADRM, 2022] lub, chociaż znacznie rzadziej, na przesłankach teoretycznych [Edwards, 2005]. Poniższa część pracy ma na celu wskazanie najważniejszych, w kontekście tematu badań, podziałów i kategorii portów lotniczych oraz terminali pasażerskich.

Podstawowy podział, który w sposób bezpośredni łączy się z podjętym tematem badawczym, dotyczy ich przepustowości (a co za tym idzie również wielkości). Brian Edwards przedstawił podstawową systematykę portów lotniczych, dzieląc je na trzy zasadnicze grupy [Edwards 2005, s. 41]:

- lotniska międzynarodowe – przepustowość roczna powyżej 20 milionów pasażerów;
- lotniska narodowe – przepustowość roczna w granicach 2-20 milionów pasażerów;
- lotniska regionalne – przepustowość roczna poniżej 2 milionów pasażerów.

Należy zauważyć, że charakterystyka rynku lotniczego i mnogość jego uwarunkowań wymaga elastyczności w procesie kategoryzacji portów lotniczych. Przedstawiony powyżej podział jest jedną z wielu prób usystematyzowania lotnisk ze względu na ich wielkość. Inne podziały wyróżniają przykładowo grupę lotnisk, które stanowią główne bazy narodowych przewoźników, tzw. macierzyste porty lotnicze<sup>30</sup>.

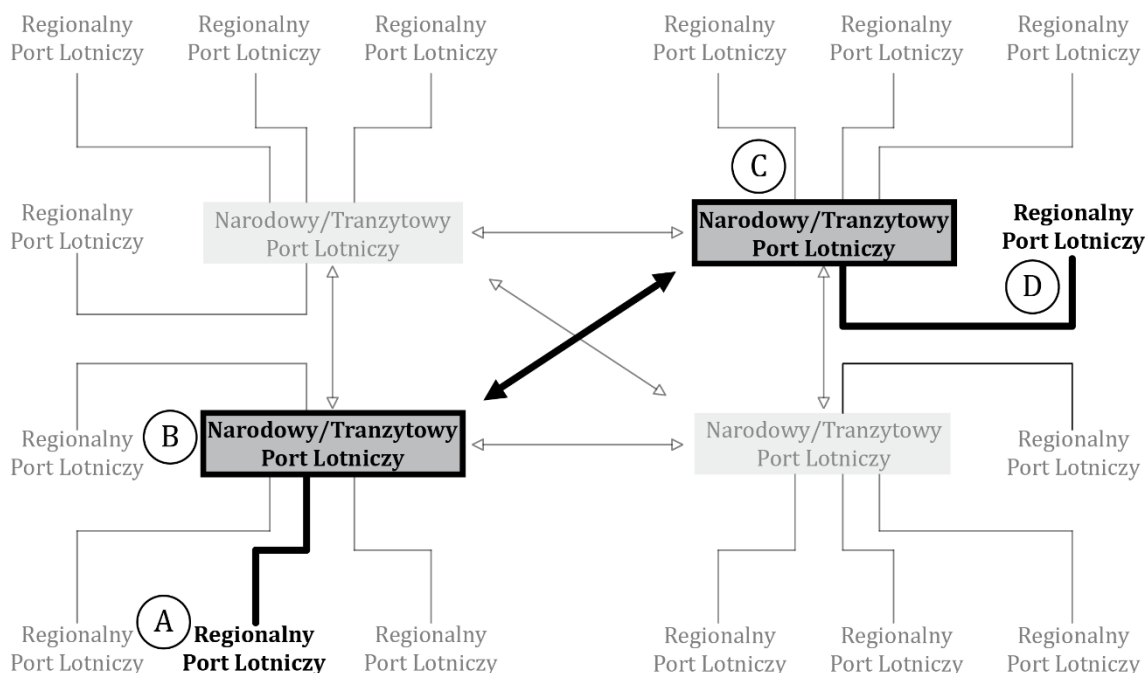
Pojawienie się na masową skalę lotnictwa niskokosztowego jako alternatywy dla tradycyjnych przewoźników spowodowało szybki rozwój nowych lotnisk oraz terminali pasażerskich o odmiennej specyfice operacyjnej, będącej w stanie zagwarantować oczekiwaną jakość obsługi nowego rodzaju przewoźnikom. Wśród tej grupy, wyodrębnić można podgrupy, opisane w rozdziale I, punkt 5.2. Specyfika lotnictwa niskokosztowego, a w szczególności zasięg wykonywanych lotów, siatki połączeń i duża liczba portów lotniczych obsługujących „tanich” przewoźników powoduje, iż większość przyporządkowanych do tego sektora lotnisk zaliczyć należy do lotnisk regionalnych, pomimo iż nierzadko obsługują one ilości pasażerów znacznie wykraczające poza 2 miliony rocznie.

Pomimo postępującej globalizacji, skutkującej stopniowym zacieraniem się dysproporcji i rozbieżności wynikających z odmiennych uwarunkowań ekonomicznych, kulturowych, klimatyczno-geograficznych i historycznych, w transporcie lotniczym w dalszym ciągu widoczne są mniej lub bardziej znaczące różnice pomiędzy

---

<sup>30</sup> Przykładami portów macierzystych oraz odpowiadających im linii lotniczych mogą być: Warszawa-Okęcie/LOT, Frankfurt/Lufthansa, Atlanta/Delta, Londyn-Heathrow/British Airways, Rzym-Fumicino/Al Italia, Dubai/Emirates i Sydney/Quantas.

poszczególnymi kontynentami lub makroregionami. Utrzymaniu się owych różnic sprzyja model funkcjonalny tradycyjnych linii lotniczych oraz budowa ich siatki połączeń pomiędzy licznymi miejscami w świecie. Siatki te oparte są na systemie satelitarne ułożonych „ognisk” transportowych, centra których stanowią główne porty tranzytowe (ang. *hub*), połączone rejsami długodystansowymi. Taki model został wypracowany wraz z rozwojem połączeń międzykontynentalnych i obecnie stanowi podstawowy schemat funkcjonalny operowania wszystkich tradycyjnych przewoźników (ryc. 2).



Ryc. 2. Schemat zasady działania siatki połączeń tradycyjnej linii lotniczej, oferującej trasy łączone.  
 A – lotnisko startowe, B – lotnisko tranzytowe 1 (hub), C – lotnisko tranzytowe 2 (hub),  
 D – lotnisko docelowe.

Schemat ten oraz niejednorodne uwarunkowania zewnętrzne spowodowały wyodrębnienie się trzech głównych obszarów, w obrębie których obserwuje się wzmożony ruch lotniczy: Stanów Zjednoczonych, Europy oraz Azji Południowo-Wschodniej (ryc. 3). Regiony te różnią się od siebie w zakresie modeli operacyjnych linii lotniczych, modeli funkcjonalnych portów lotniczych oraz architektury terminali pasażerskich.

Lotnictwo niskokosztowe, z racji na oszczędności operacyjne, w swoim modelu funkcjonalnym co do zasady nie oferuje połączeń międzykontynentalnych, dalekodystansowych ani podróży łączonych, w związku z tym wszystkie loty przyporządkować należy do grupy lotów krótko- oraz średniodystansowych, operujących w ramach jednego z obszarów o wzmożonym ruchu. Różnice pomiędzy wspomnianymi wcześniej regionami są więc tym wyraźniejsze. Rozwój terminali i portów lotniczych, podporządkowany został specyfice poszczególnych rynków terytorialnych – długościom lotów, polityce przewoźników, a także obsługiwanej flocie powietrznej [Burghouwt, 2003].



Ryc. 3. Schemat połączeń samolotowych, pokazujący główne ośrodki o wzmożonym ruchu lotniczym na świecie: rejon Stanów Zjednoczonych, rejon europejski, rejon Azji południowo-wschodniej.  
Źródło: <http://openflights.org/demo/openflights-routedb-2048.png/>, dostęp: 25.01.2023.

## 2. Geneza powstania niskokosztowych terminali lotniczych

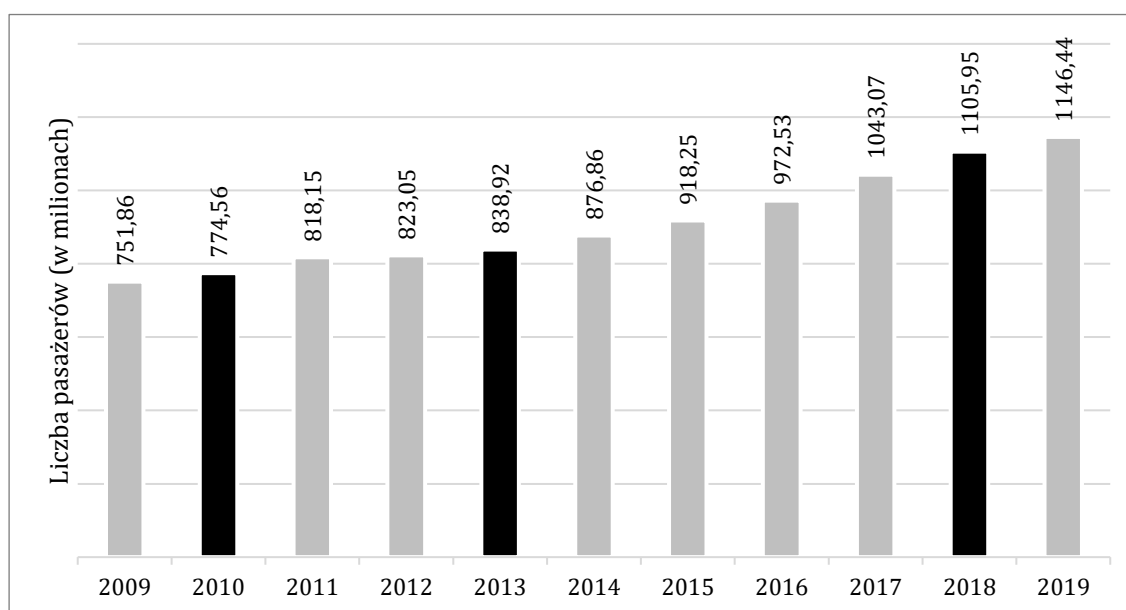
W latach 80. i 90. ubiegłego wieku tradycyjny model portu lotniczego z wysokimi standardami usług, zapewniającymi pasażerom komfort podróży, stał się niespójny z modelem biznesowym przewoźników niskokosztowych. Niektóre porty lotnicze włączyły do strategii swoich usług różne poziomy jakości obsługi linii lotniczych. Wiele portów zdecydowało się jednak na inne rozwiązanie, a mianowicie wprowadzenie terminali pasażerskich służących wyłącznie niskokosztowym liniom lotniczym (budowę nowych lub przebudowę istniejących obiektów). Autorzy publikacji omawiających funkcjonowanie terminali LCCT wskazują na zalety wdrożenia takiego rozwiązania, ale i na elementy ryzyka wynikające z takiego rozwiązania. Eric Njoya i Hans-Martin Niemeier [Njoya i Niemeier, 2011] przedstawiają ocenę możliwości uzyskania przewagi konkurencyjnej przez porty lotnicze, które dedykowały terminale „tanim” liniom. Analiza portów lotniczych w Bordeaux, Bremie i Kopenhadze wykazała, że niskokosztowy terminal zdecydowanie wspomógł konkurencyjność i wyniki ekonomiczne tych portów. Jednocześnie jednak pojawiło się ryzyko „opuszczenia” terminalu ze względu na brak stabilnych więzi (długofalowej, tradycyjnej współpracy) między przewoźnikiem i portem lotniczym. Autorzy wykazują, że ryzyko może być ograniczone, jeżeli linie lotnicze aktywnie włączają się w działalność portów lotniczych, a w szczególności w inwestycje w terminalach. Przykładem może tu być port lotniczy w Bremie, dla jednego przewoźnika niskokosztowego, który aktywnie (finansowo) zaangażował się w budowę terminalu poprzez formułę *joint venture*.

Ciągły rozwój i ekspansja lotnictwa cywilnego na świecie nabrały w ciągu ostatnich dekad XX wieku szczególnego tempa, związanego z przekształceniami organizacyjno-politycznymi tego sektora gospodarki. Tendencje prawnej deregulacji oraz prywatyzacji państwowych przewoźników lotniczych, a także szereg umów międzynarodowych typu *Open-skies*, umożliwiających ekspansję linii lotniczych na niedostępne wcześniej obszary,



doprowadziły do globalizacji rynku, a co za tym idzie zwiększenia konkurencyjności firm oferujących usługi lotnicze w skali globalnej [De Neufville i Odoni, 2013, s. 12-17]<sup>31</sup>.

Zachodzące równoległe zmiany w gospodarce europejskiej, związane ze stopniowym powiększaniem się listy państw członkowskich układu z Schengen oraz Unii Europejskiej dodatkowo ożywiły rynek lotniczy w tym regionie<sup>32</sup>. Swobodny przepływ osób, towarów i usług spowodował popularyzację turystyki, a także przedsiębiorstw i działalności gospodarczych o charakterze międzynarodowym. Łatwość (związana z sektorem turystyki) oraz konieczność (związana z sektorem biznesowym) podróżowania, spowodowały utrzymujący się wzrost liczby wykonywanych operacji lotniczych i przewożonych pasażerów do roku 2019 (ryc. 4)<sup>33</sup>.



Ryc. 4. Liczba pasażerów obsługiwanych przez linie lotnicze w latach 2009-2019. W roku 2017, liczba ta przekroczyła barierę 1 miliarda osób, a w roku 2019 sięgnęła niemal 100 milionów osób miesięcznie. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: <https://www.statista.com/statistics/1118397/air-passenger-transport-european-union/>, dostęp i opracowanie: 23.01.2023.

Zmiany w strukturze rynku lotniczego w sposób naturalny doprowadziły do komercjalizacji usług i dostosowania ich do panujących warunków ekonomicznych. Nowe podmioty pojawiające się w uwolnionym sektorze gospodarki zaczęły kwestionować i modyfikować dominujący dotychczas model linii lotniczej i model obsługi pasażera. W celu ograniczenia kosztów wdrażano pomysły redukujące pakiety podstawowych usług oferowanych w ramach ceny biletu (vide rozdział II, punkt 6). Z czasem zmiany w modelu biznesowym

<sup>31</sup> Umowy *Open-Skies* („otwarte niebo”) umożliwiły przewoźnikom z różnych państw wprowadzenie połączeń lotniczych do dowolnych portów lotniczych poza granicami kraju macierzystego. Wcześniej obowiązujące konwencje międzynarodowe dopuszczały połączenia jedynie pomiędzy ograniczoną liczbą portów lotniczych, określanych mianem lotnisk międzynarodowych. Umowy tego typu wpłynęły w znaczący sposób na rozwój lotnictwa niskokosztowego w Europie, którego podstawowym założeniem jest decentralizacja siatki krótkodystansowych połączeń międzynarodowych.

<sup>32</sup> Całkowita deregulacja rynku lotniczego w obrębie strefy Schengen nastąpiła w roku 1992.

<sup>33</sup> Wybuch pandemii koronawirusa spowodował gwałtowne załamanie się rynku. Wpływ pandemii na kondycję pasażerskich przewozów lotniczych opisano w dalszej części rozdziału.

były tak wyraźne, iż w połowie lat 1980. wyodrębniony został nowy typ operacyjny tzw. *przewoźników niskokosztowych*. Wzrastający procentowy udział w rynku lotnictwa spowodował, iż konieczne stało się dostosowanie infrastruktury naziemnej, w tym pasażerskich terminali lotniczych, do nowych wymagań. Trend ten szczególnie wyraźnie widać w Europie, gdzie strategie linii LCC, które w celu ograniczenia kosztów zaczęły korzystać z nieeksploatowanych dotąd na podobną skalę lotnisk, spowodowały konieczność stworzenia (nierzadko od podstaw) nowych obiektów do obsługi pasażerów i samolotów.

Ekonomiczne ukierunkowanie przewoźników LCC, nastawione na redukcję kosztów operacyjnych, poskutkowało odejściem od architektonicznej koncepcji portu lotniczego jako tzw. bramy miasta (ang. *gateway to the city*) – wizytówki, obiektu znamienitego w wyrazie i formie, często projektowanego przez znanego twórcę. Duży nakład inwestycyjny rekompensowany był proporcjonalnie wysokimi cenami za obsługę samolotu [Edwards, 2005]. Nowe wymagania dla niskokosztowych portów lotniczych oparte zostały na ogólnie przyjętych zasadach wolnego rynku – efektywności operacyjnej, funkcjonalności, redukcji kosztów oraz szybkiej stopie zwrotu inwestycji.

W związku z różniącymi się obiektowymi uwarunkowaniami, takimi jak odległości, przebieg granic i wspomniane wcześniej międzypaństwowe uregulowania prawne o zasięgu regionalnym, w poszczególnych częściach świata (Ameryce Północnej, Azji Południowo-Wschodniej, Europie) wykształciły się odmienne modele operacyjne przewoźników niskokosztowych. To z kolei spowodowało różnorodność rozwiązań architektonicznych terminali pasażerskich przeznaczonych dla przewoźników LCC w różnych regionach świata.

### 3. Przystosowanie lotnisk do obsługi przewoźników niskokosztowych

Lotniska i terminale obsługujące przewoźników niskokosztowych mają zupełnie inny model działania niż porty lotnicze obsługujące tradycyjne linie lotnicze. Z chwilą pojawienia się tanich przewoźników stało się oczywiste, że porty lotnicze będą musiały podejmować decyzje dotyczące przyjęcia (bądź nieprzyjęcia) niskokosztowych linii i adaptacji terminali do wymagań diametralnie różniących się od wymagań tradycyjnych przewoźników. Porty lotnicze stanęły przed trudną strategiczną decyzją, czy pozostać przy obsłudze tradycyjnych przewoźników oferujących pełen zakres usług, czy zmienić model biznesowy i ukierunkować się na obsługę niskokosztowych linii lotniczych, czy też starać się sprostać zadaniu obsługi obu rodzajów przewoźników. Część portów lotniczych przyjęła tzw. *czyste strategie* – dokonała wyboru jednego typu przewoźników, część zaś zdecydowała się na *podwójne standardy*: zróżnicowano opłaty lotniskowe dla przewoźników tradycyjnych i niskokosztowych, ale też, co nieuchronne, zróżnicowano poziom komfortu podróży pasażerów obu rodzajów linii lotniczych. Jak stwierdza M. Mahdi Tavalaei, w początkowej fazie *pojawią się dwa wyraźnie różne typy portów lotniczych, jeden zorientowany na przewoźników niskokosztowych, a drugi wyspecjalizowany w obsłudze tradycyjnych lub głównych linii lotniczych; pierwszy typ jest zwykle nazywany „lotniskiem niskokosztowym”* [Tavalaei i Santalo, 2019, s. 445; tłumaczenie: Wojciech Duliński].

Analizy przeprowadzone przez zajmujących się tą tematyką autorów wskazują, że w początkowym okresie to głównie drugorzędne i regionalne porty lotnicze wspierały rozwój niskokosztowych przewoźników w Europie i w Stanach Zjednoczonych. Pierwszą pracą dotyczącą różnic preferencji między tradycyjnymi a niskokosztowymi przewoźnikami w zakresie wyboru lotniska jest artykuł Sean'a Barretta zestawiający wymagania przewoźników niskokosztowych w stosunku do portów lotniczych [Barrett, 2004]. Wymagania te sprawiały, że w początkowym okresie rozwoju, tj. w latach 2001-2008, niskokosztowe linie lotnicze lokowały swoje usługi głównie w drugorzędnych i regionalnych portach lotniczych. Francis [Francis, 2004], podobnie jak Barrett uważa, że ekspansja sektora niskokosztowego doprowadziła w początkowym okresie rozwoju niskokosztowych linii do znaczącego zwiększenia liczby pasażerów w mniejszych, regionalnych portach lotniczych. Dostępność nie w pełni wykorzystanych, ale w pełni funkcjonalnych portów lotniczych, sprzyjała lokowaniu usług tanich przewoźników głównie w nich. Pogląd ten powtarza się w późniejszej literaturze do tego stopnia, że powiązanie niskokosztowych linii lotniczych z drugorzędnymi lub regionalnymi portami lotniczymi uważa się dziś za archetypową cechę modelu biznesowego niskokosztowych przewoźników [Gillen i Lall, 2004; Graham, 2013]. Jednakże już na wczesnym etapie wzrostu udziału przewoźników LCC w rynku, autorzy dostrzegają konieczność otwarcia się dużych portów lotniczych na współpracę z niskokosztowymi przewoźnikami [De Neufville, 2006].

Sytuacja zmienia się diametralnie po roku 2008 – wyraźny wpływ na zmianę strategii linii lotniczych oraz na zarządzanie portami lotniczymi wywiera bowiem globalna recesja gospodarcza. W celu osiągnięcia lepszych wyników finansowych praktycznie wszystkie duże porty lotnicze zaczynają świadczyć usługi dla przewoźników niskokosztowych [Dziedzic i Warnock-Smith, 2016]. Przykładem prac zawierających analizę zmian preferencji przewoźników niskokosztowych w zakresie wyboru lotnisk mogą tu być rozprawa doktorska Edgara Jimeneza i jego późniejsze prace współautorskie [Jimenez, 2015; Jimenez i in., 2017, Jimenez i Suau-Sanchez, 2019], a także artykuł Frederica Dobruszkesa [Dobruszkes i in., 2017], pod jednoznacznie precyzującym nowy trend tytułem: *Hello major airports, goodbye regional airports? Recent changes in European and US low-cost airline airport choice*.

Dziś wiadomo, że część portów lotniczych przyjęła tzw. *czyste strategię* – dokonała wyboru jednego typu przewoźników, część zaś zdecydowała się na podwójne standardy. M. Mahdi Tavalaei i Juan Santaló, w pracy zatytułowanej *Pure versus hybrid competitive strategies in the airport industry* przeanalizowali wpływ tych konkurencyjnych strategii na wyniki finansowe portów lotniczych i sformułowali wniosek, że realizacja *czystej strategii* (tj. orientacja w kierunku jednego rodzaju linii lotniczych) wiąże się z lepszymi wynikami finansowymi w porównaniu z do wyników portów realizujących tzw. *strategię hybrydową* [Tavalaei i Santaló, 2019].

Celnym podsumowaniem dyskusji na temat roli, jaką odegrały główne i drugorzędne porty lotnicze w europejskiej ekspansji przewoźników niskokosztowych jest praca Jimeneza [Jimenez, 2020] zatytułowana *Reinterpreting the role of primary*

*and secondary airports in low-cost carrier expansion in Europe.* Uznając zasługi zarówno głównych, jak i regionalnych portów lotniczych dla rozwoju linii niskokosztowych, Jimenez wskazuje na nowe zjawisko: zwiększenie liczby operacji w głównych portach lotniczych zaczyna poważnie ograniczać ich przepustowość. Pytanie: *Czy ta okoliczność będzie miała taki sam wpływ na działalność przewoźników niskokosztowych, jak na początku XXI wieku?* pozostaje na razie bez odpowiedzi, niemniej jednak przenoszenie usług przewoźników niskokosztowych do dużych portów nie wydaje się być tendencją nieodwracalną i docelową.

#### **4. Dynamika rozwoju pasażerskiego lotnictwa niskokosztowego**

##### **4.1. Zarys historii**

Za pierwszego lotniczego przewoźnika niskokosztowego uważa się powstałą w 1971 roku linię Southwest Airlines, działającą na rynku Amerykańskim, obsługującą połączenia krajowe na terenie Stanów Zjednoczonych. Już wtedy linia ta wprowadziła szereg rozwiązań operacyjnych, gwarantujących obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Wśród najważniejszych, wyróżnić można unifikację floty (jeden typ samolotu pozwalał na tańsze serwisowanie oraz łatwiejsze szkolenie personelu), 15-30 minutowy wymagany czas obsługi samolotu i rezygnację z posiłków wykupywanych w ramach biletu lotniczego<sup>34</sup>.

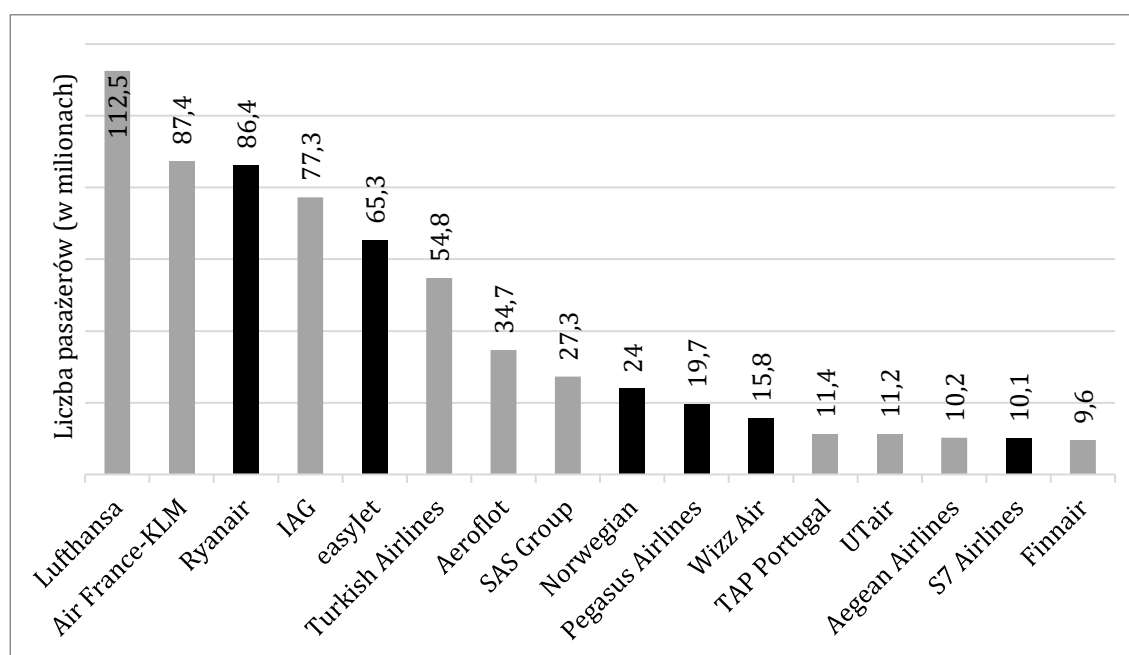
W ciągu ostatnich dwóch dekad XX wieku, w Stanach Zjednoczonych powstawały kolejne linie lotnicze bazujące na modelu Southwest. Na uwagę zasługuje założona w 1984 roku linia Morris Air Service, która jako pierwsza rozpoczęła sprzedaż kart pokładowych w tzw. systemie bezbiletowym<sup>35</sup>. AirTran Airways z siedzibą na Florydzie i z główną bazą samolotów na lotnisku w Atlancie, założona została w roku 1992 jako linia lotnicza mająca połączyć dwa standardy obsługi pasażerskiej. Kabina została podzielona na dwie klasy, odpowiadające zarówno niskokosztowym, jak i standardowym kryteriom. Z kolei założona w roku 1981 w Stanach zjednoczonych linia lotnicza People Express jako pierwsza wdrożyła model wielozadaniowej obsługi. Poprzez połączenie funkcji stewardessy/stewarda z funkcjami pomocniczymi, takimi jak odprawa bagażu, kontrola kart pokładowych czy sprzątanie kabiny samolotu, przewoźnik znacznie zredukował zatrudnienie w stosunku do wykonywanych operacji lotniczych. Mimo, iż po sześciu latach funkcjonowania firma została wykupiona przez Continental Airlines, idea wielozadaniowości załogi stała się jedną z charakterystycznych cech funkcjonalnych wszystkich linii niskokosztowych.

---

<sup>34</sup> W roku 2019 Southwest stanowił trzecią największą linię lotniczą Stanów Zjednoczonych, obsługującą ponad 160 milionów pasażerów rocznie, z czwartą co do wielkości flotą ponad 700 samolotów, operującą głównie na trasach krajowych.

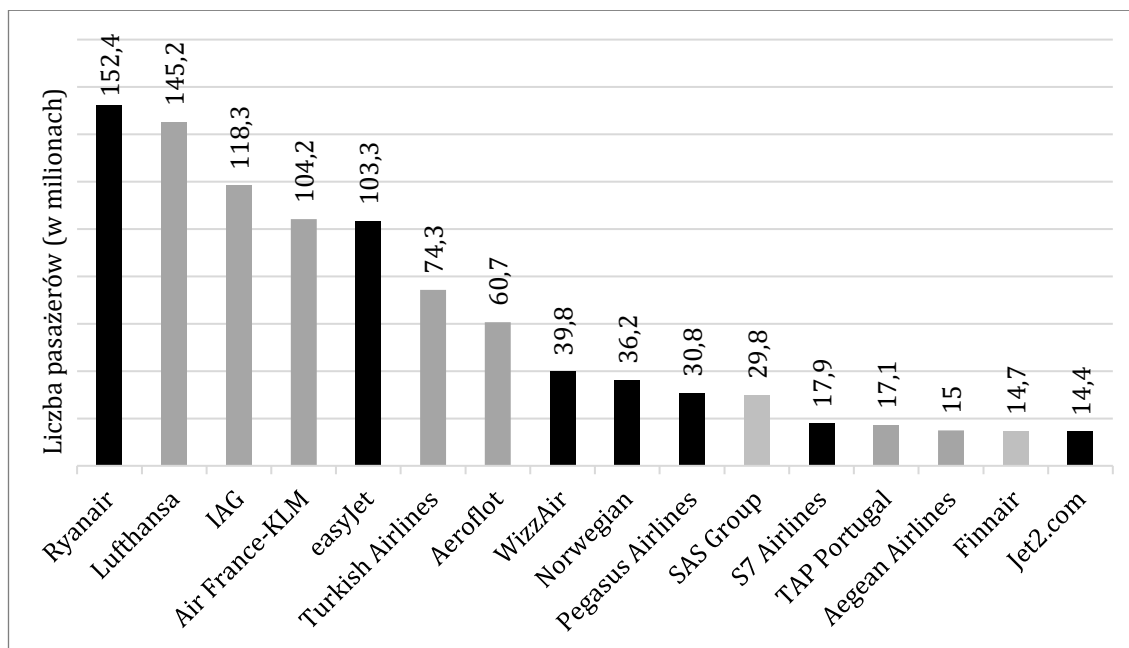
<sup>35</sup> System bezbiletowy (ang. *ticket-less reservation system*) polega na rezygnacji z tradycyjnego biletu oraz korzystania z pośredniczących placówek sprzedaży na rzecz systemu bezpośredniej sprzedaży internetowej. Pozwala on na uniknięcie dodatkowych opłat naliczanych za dystrybucję biletów (zwykle pokrywanych w całości przez pasażerów). Obecnie, w związku z powszechnym dostępem do Internetu i niezwykle szybkimi przekształceniami na rynku e-sprzedaży, system bezbiletowy stał się jedną z podstawowych metod zakupu biletów, nie tylko w sektorze lotnictwa niskokosztowego.

Pierwszym europejskim przewoźnikiem LCC jest, założony w 1985 roku w Dublinie, Ryanair. Początkowa koncepcja operacyjna została zaczerpnięta z modelu amerykańskich linii Southwest. Z biegiem czasu, w wyniku szukania kolejnych optymalizacji zmierzających do redukcji kosztów, linia ta ograniczyła do minimum bezpłatne usługi dodatkowe dla pasażerów, stosując jednocześnie rezerwacyjny system bezbiletowy, zatrudniając wielozadaniowy personel pokładowy oraz korzystając ze zunifikowanej floty – obecnie 409-ciu Boeingów 737-NextGen<sup>36</sup>. Ten model biznesowy okazał się być nadspodziewanie skuteczny na rynku europejskim, przez co Ryanair szybko rozwijał siatkę połączeń oraz powiększał flotę i liczbę operacji lotniczych kosztem udziału narodowych, regularnych linii europejskich w rynku przewozów wewnątrzkontynentalnych. Obecnie, Ryanair Group jest największą linią lotniczą w Europie – obsługując ponad 150 milionów pasażerów rocznie (dane za rok 2019), wyprzedzając drugą co do wielkości Grupę Lufthansa (145 milionów). Należy jednak zauważyć, iż część lotów niemieckiej linii to loty międzykontynentalne i długodystansowe, dlatego szacuje się, że ich działalność na rynku tras wewnątrz europejskich jest wyraźnie mniejsza niż irlandzkiego przewoźnika LCC. Wraz z nowopowstałymi liniami, które przyjęły model operacyjny Ryanair, takimi jak węgierski WizzAir, norweski Norwegian, turecki Pegasus Airlines oraz brytyjski EasyJet, Ryanair tworzy bardzo istotną grupę przewoźników w regionie europejskim. W roku 2014 przewoźnicy LCC obsługiwali ok. 34% wszystkich operacji lotniczych (ryc. 5), by do roku 2019 zwiększyć udział w rynku do 39% (ryc. 6).



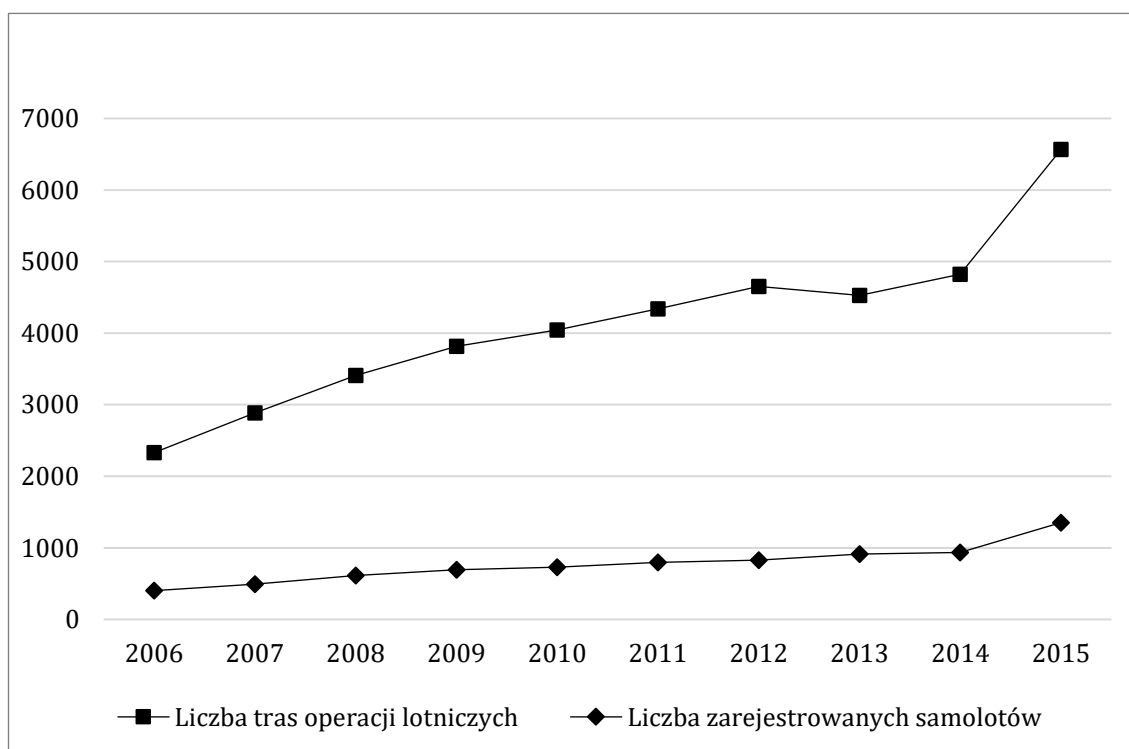
Ryc. 5. Szesnaście największych linii lotniczych Europy wg liczby przewiezionych pasażerów – dane za rok 2014. Przewoźników LCC wyróżniono kolorem czarnym. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_largest\\_airlines\\_in\\_Europe](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_airlines_in_Europe), dostęp i opracowanie: 10.11.2022.

<sup>36</sup> W ramach wprowadzania oszczędności wprowadzono dodatkowe opłaty, między innymi za wydruk karty pokładowej w terminalu, bagaż rejestrowany, duży bagaż podręczny, napoje oraz posiłki na pokładzie lub dodatkową przestrzeń na nogi w samolocie.



Ryc. 6. Szesnaście największych linii lotniczych Europy wg liczby przewiezionych pasażerów – dane za rok 2019. Przewoźników LCC wyróżniono kolorem czarnym. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_largest\\_airlines\\_in\\_Europe](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_airlines_in_Europe), dostęp i opracowanie: 23.01.2023.

Wzrost liczby pasażerów przewiezionych przez linie LCC w Europie odnotowuje się od początku ich istnienia. W związku z tym, w celu ochrony ich interesów na rynku, a także uformowania organizacji reprezentującej interesantów tego sektora transportu, w roku 2004 została powołana europejska organizacja ELFAA (ang. *European Low Fares Airline Association*), w 2015 roku zrzeszająca 12 przewoźników LCC [ELFAA, b.d.] (ryc. 7).



Ryc. 7. Rozwój organizacji ELFAA, zrzeszającej europejskich przewoźników niskokosztowych, w latach 2006-2015. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: <http://www.elfaa.com/statistics.htm/>, dostęp i opracowanie: 07.11.2017.

Z początkiem roku 2016, wskutek powstania nowej organizacji zrzeszającej linie lotnicze – *Airlines for Europe*, ELFAA rozwiązała swoją działalność. Niemniej jednak, większa część jej członków, bo aż 7. przewoźników LCC, dołączyło do nowo utworzonej struktury. Ta grupa stanowi ok. 44% całej organizacji, zrzeszającej obecnie 16 członków. Reasumując, można zauważyć, że od momentu ukształtowania się biznesowego modelu linii niskokosztowych, grupa przewoźników LCC cały czas zwiększa swój udział oraz umacnia pozycję na rynku lotnictwa cywilnego.

W literaturze znaleźć można publikacje dotyczące dynamiki rozwoju pasażerskiego lotnictwa niskokosztowego w Polsce. Andrzej Tucki i współautorzy [Tucki i in., 2019] dokonali analizy wpływu dostępności infrastruktury regionalnych portów lotniczych na kontynuowanie występującej tendencji na przykładzie dwóch peryferyjnie położonych europejskich kierunków – Polski (do roku 2004 obszar Polski był stosunkowo „odizolowany” od mobilności typowej dla Europy Zachodniej) i Portugalii. Jak pokazują przeprowadzone analizy, udział tanich linii w analizowanych rynkach jest duży i wykazuje tendencję wzrostową. Przykładowo, w roku 2016 lotniska w Portugalii obsłużyły około 41 mln pasażerów zagranicznych, z czego około 47% przypadło na niskokosztowe linie lotnicze. Na rynku polskim natomiast w roku 2017 udział ten oszacowano na prawie 60%.

Na dynamiczny rozwój ruchu lotniczego w Polsce wpłynęły nie tylko relatywnie niskie ceny i wzrost liczby tras, ale przede wszystkim zwiększone potrzeby transportowe Polaków w związku z otwarciem rynków pracy w Wielkiej Brytanii, Irlandii i później w krajach skandynawskich. Połowa pasażerów wylatujących z Polski w ruchu regularnym trafia do Wielkiej Brytanii (27%), Niemiec (16%) i Norwegii (7%) [Tłoczyński 2014]. Wielka Brytania i Norwegia przyciągają przede wszystkim pracowników-migrantów, podczas gdy niemieckie lotniska we Frankfurcie i Monachium zyskują na znaczeniu jako *huby* przesiadkowe dla Polaków w kontekście spadającej liczby lotów realizowanych przez Polskie Linie Lotnicze LOT z Warszawy.

## 4.2. Okres pandemii

W listopadzie 2019 roku, w prowincji Wuhan ogłoszono stan epidemii związanej z zakażeniami wirusem SARS-CoV-2. Już początkowa dynamika rozprzestrzeniania się choroby zaczęła budzić poważne obawy specjalistów, co 11 marca 2020 roku potwierdziła decyzja Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) uznająca ówczesne wydarzenia za pandemię.

Lata 2020 oraz 2021 stanowiły okres bezprecedensowych działań rządów wprowadzających środki zapobiegawcze i ograniczenia na niespotykaną dotąd skalę i w bardzo szerokim spektrum aspektów życia społecznego i funkcjonowania gospodarki. Sukcesywne wprowadzania tzw. *lockdownów*, a więc zakazów podróżowania i przemieszczania się, przez niemal wszystkie państwa na świecie spowodowały katastrofalną w skutkach zapaść rynku lotnictwa komercyjnego [Suau-Sanchez i in., 2020]. Powszechność wprowadzonych obostrzeń dotknęła w równej mierze przewoźników LCC, jak i tradycyjne linie lotnicze. W pierwszym kwartale roku 2020 większość portów lotniczych na świecie stopniowo opustoszało (ryc. 8).



Ryc. 8. Opustoszała strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu pasażerskim na lotnisku w Wuhan – „punkcie zerowym” pandemii koronawirusa, marzec 2020. Źródło: <https://i.insider.com/5e580c79fee23d10d4068b6e?width=800&format=jpeg&auto=webp>, dostęp: 28.01.2023.

Najgorszy okres dla lotnictwa komercyjnego, związany z pandemią i w zasadzie globalnie przyjętym zakazem podróżowania, przypadł na miesiące kwiecień oraz maj 2020 roku. W tym czasie, w Europie odnotowano spadek liczby obsługiwanych pasażerów o ok. 98% w stosunku do roku 2019, a więc praktycznie całkowite wstrzymanie działalności operacyjnej linii lotniczych (ryc. 10) [Adrienne, 2020]. Jak pokazują statystyki, podobną sytuację zaobserwowano również na innych kontynentach [Belaich i Pisani-Ferry, 2022]. Po dwóch miesiącach, linie lotnicze stopniowo zaczęły wznowiać obsługę pasażerów. Z wielu powodów, ponowne uruchomienie połączeń regularnych i powrót do przepustowości przedpandemicznych był utrudniony. Po pierwsze, wirus nadal pozostawał bardzo aktywny, a więc zagrożenie zakażeniem było stosunkowo wysokie, w szczególności w środkach masowego transportu (zamkniętych przestrzeniach o dużym zagęszczeniu osób). Informacje te, nawet jeśli opierające się głównie na symulacjach teoretycznych i przypuszczeniach (nigdy dotąd w realiach nowoczesnego społeczeństwa nie było pandemii o takim zasięgu), rozpowszechnione w społeczeństwie sprawiły, że potencjalni pasażerowie zaczęli podchodzić do podróżowania ze znacznie większą niż dotąd ostrożnością. Remedium na taki stan rzeczy były wprowadzane przez linie lotnicze procedury, ograniczenia i nakazy – począwszy od mierzenia temperatury ciała każdego pasażera, poprzez obowiązek noszenia osłony ust i nosa, sprawdzanie statusu szczepienia, po wprowadzenie ograniczenia w liczbie zajmowanych w samolocie miejsc (co drugi rząd) i procedury częstej dezynfekcji kabiny samolot środkami wirusobójczymi. Na powyższe problemy linii lotniczych nałożył się dodatkowo generalnie panujący chaos w kontekście obostrzeń i nakazów nakładanych na przewoźników przez poszczególne państwa [Budd i in., 2020]. Brak zunifikowanego, globalnego systemu spowodował, że pomimo wyżej



wymienionych, usilnych starań linii lotniczych zmierzających do jak najszybszego powrotu do kondycji sprzed pandemii, w latach 2020 oraz 2021 komercyjnego rynku nie udało się odbudować<sup>37</sup>.

Spowodowane pandemią wyzwania w zakresie zarządzania były dla linii lotniczych nieporównywalne pod względem skali i złożoności z żadnymi wcześniejszymi kryzysami w branży. Oprócz konieczności radzenia sobie z nieustannie zmieniającymi się i różniącymi od siebie implikacjami wynikającymi z ograniczeń poszczególnych krajów, wiele linii lotniczych musiało zacząć brać pod uwagę skutki finansowe wymuszonych działań. Dla części z nich obciążenie ekonomiczne stało się niemożliwe do skompensowania w ramach standardowych działań, przez co przewoźnicy zmuszeni byli do przeprowadzenia masowych zwolnień, sprzedaży samolotów (ze względu na mały popyt na rynku – w bardzo niskich cenach), całkowitego zawieszenia działalności operacyjnej, ogłoszenia niewypłacalności, a nawet ogłoszenia bankructwa<sup>38</sup>.

W podsumowaniu stwierdzić należy, że w okresie pandemii, linie lotnicze zmagają się z szeregiem trudności wywołanych ogólnoswiatowymi i lokalnymi zmianami. Ekonomiczne skutki powyższych, w połączeniu z niepewnymi prognozami na nadchodzące lata spowodowały, że działania przewoźników (w tym niskokosztowych) w tym okresie, nakierowane były niemalże wyłącznie na bieżące reagowanie na kolejno napotykaną problemy i ograniczanie strat, a nie na długofalowe strategie rozwoju operacyjnego i poprawy rentowności przewozu pasażerów.

#### 4.3. Sytuacja obecna i prognozy na kolejne lata

Pomimo wciąż dużej niepewności związanej z wirusem i potencjalnym kolejnym globalnym, skokowym przyrostem zachorowań, zagrożenie spowszedniało dużej części społeczeństwa, zwłaszcza europejskiego<sup>39</sup>. Już pod koniec roku 2021 restrykcje związane z koronawirusem zaczęto stopniowo wycofywać, a w roku kolejnym w większości krajów Europy ograniczenia zostały praktycznie zniesione. Działania te znalazły odzwierciedlenie również w ruchu lotniczym – wspomniany okres można na tym polu określić jako czas stabilizacji sytuacji i stopniowego powracania do kondycji sprzed wybuchu pandemii. Jak podaje EUROCONTROL, w roku 2022 liczba wykonanych operacji lotniczych wyniosła ok. 84% całkowitej liczby startów i lądowań z roku 2019 [EUROCONTROL, 2023]. Najnowsza

---

<sup>37</sup> Jak podaje ICAO, w stosunku do roku 2019, w roku 2020 obsłużono o ponad 2,7 miliarda pasażerów mniej, a liczba oferowanych miejsc (*ang. seats offered*) spadła o przeszło 50%. W roku 2021 spadek był nieco mniejszy, choć w istocie dalej bardzo wyraźny – statystyki wyniosły odpowiednio: 2,2 miliarda mniej i przeszło 40% mniej. To przełożyło się na zmniejszenie dochodu rynku lotniczego o średnio 350 miliardów dolarów w każdym z dwóch lat. Źródło: <https://www.icao.int/sustainability/Pages/Economic-Impacts-of-COVID-19.aspx>, dostęp: 26.01.2023.

<sup>38</sup> Wskutek pandemii koronawirusa, bankructwo, zawieszenie działalności lub likwidacja dotknęło 21 linii lotniczych, w tym 5 przewoźników niskokosztowych (Flybe – UK, NokScoot – Tajlandia, Air Asia Japan – Japonia, Norwegian Air – Norwegia, InterJet – Meksyk). Źródło: <https://skift.com/2021/09/04/the-airline-failures-and-bankruptcies-so-far-in-the-pandemic/>, dostęp: 26.01.2023.

<sup>39</sup> Pod koniec grudnia 2022 roku, w Chinach odnotowywano około 40 tysięcy przypadków zakażenia koronawirusem na dobę (średnia tygodniowa). W Japonii, 28. stycznia 2023 r. odnotowano przeszło 54 tysiące nowych przypadków. Pokazuje to więc, że o ile zainteresowanie społeczne i medialne pandemią zdecydowanie zmalało, o tyle nie można potwierdzić całkowitej neutralizacji zagrożenia.

prognoza na lata 2023-2028, przedstawiona przez Agencję zakłada, w zależności od wariantu, powrót do stanu sprzed pandemii:

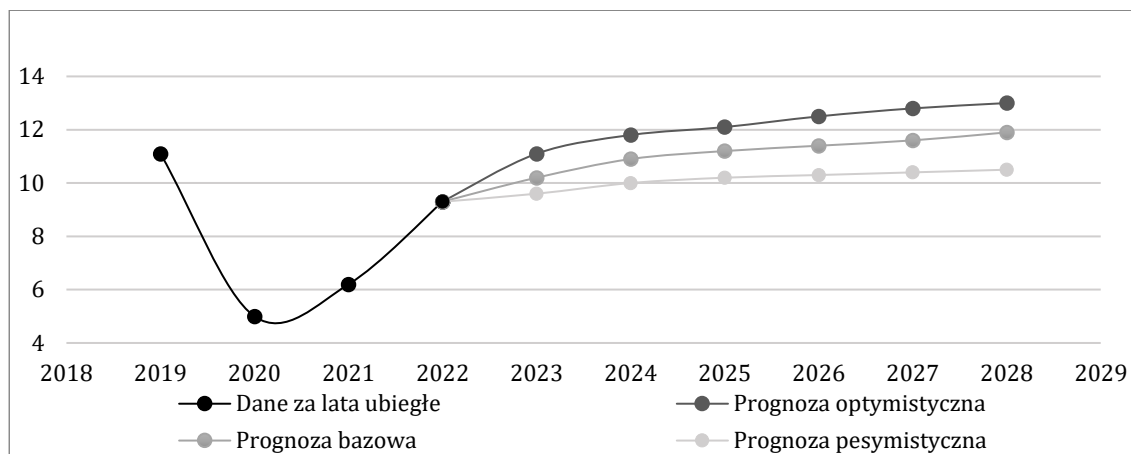
- w wariantcie optymistycznym – już w 2023 roku,
- w wariantcie bazowym – w roku 2025,
- w wariantcie pesymistycznym – stopniowy wzrost do ok. 95% poziomu roku referencyjnego w roku 2028 (ryc. 9).

Niezależnie od szybkości wzrostu, wszystkie scenariusze prognozują dalszy, stopniowy rozwój rynku. Interesującą tendencję wskazują przytoczone w raporcie dane dotyczące zwiększenia lub zmniejszenia średniej, dziennej liczby lotów w rozbiciu na linie lotnicze. Analiza danych wykazuje, że w grupie trzech linii lotniczych, które zwiększyły liczbę operacji lotniczych w stosunku do roku 2019 znajdują się dwaj przewoźnicy LCC – WizzAir oraz Ryanair, obaj notujący duże, dwucyfrowe wzrosty procentowe, podczas gdy trzeci, Turkish Airlines, odnotował wzrost na poziomie zaledwie 1%. Jednocześnie, wartym uwagi jest fakt, że 2177 lotów dziennie wykonane przez Ryanair stanowi niemal 25% lotów z całego zestawienia<sup>40</sup>. Można więc stwierdzić, że w bieżącym okresie, określanym też jako *postpandemiczny*, przewoźnicy niskokosztowi powracają do dawnej kondycji ekonomicznej szybciej niż linie FSC.

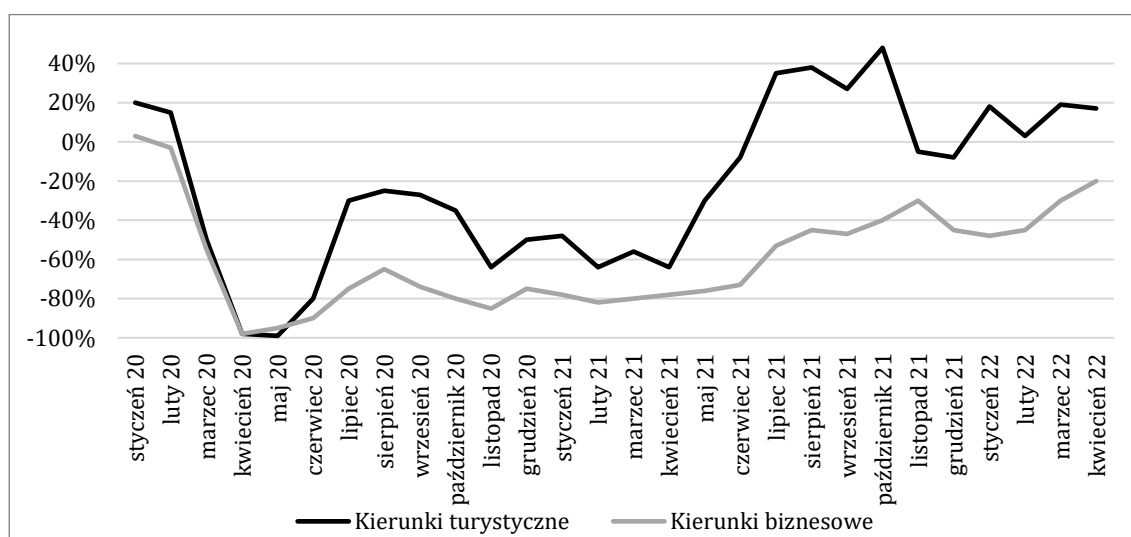
Ważnego powodu takiego stanu rzeczy należy upatrywać w grupie docelowej, dla jakiej skierowana jest usługa przewoźników niskokosztowych. Oferta tzw. „tanich lotów” skierowana jest bowiem głównie dla turystów, w przeciwieństwie do linii tradycyjnych, dla których znaczną część klientów stanowią podróżni biznesowi i korporacyjni. Jak wykazują statystyki, klienci podróżujący w celach turystycznych są zdecydowanie bardziej skłonni odbywać podróże samolotami (ryc. 10), a lęk przed zarażeniem koronawirusem przestał odgrywać kluczową rolę przy wybieraniu kierunków wakacyjnych [Belaich i Pisani-Ferry, 2022].

<sup>40</sup> Zestawienie 10 największych linii lotniczych w Europie, ukazujące procentową zmianę w średniej liczbie wykonanych lotów w tygodniu 19-26.01.2023 w odniesieniu do tego samego tygodnia w roku 2019. Opracowanie na podstawie: Raport EUROCONTROL. European Aviation Overview – 26.01.2023 r., dostęp i opracowanie: 28.01.2023:

Linia lotnicza	Dzienna liczba lotów (% – zmiana w stosunku do 26.01.2019 r.)
WizzAir	667 (+46%)
Ryanair	2 177 (+14%)
Turkish Airlines	1 303 (+1%)
Vueling	433 (-5%)
British Airways	675 (-15%)
KLM Group	600 (-17%)
Air France Group	835 (-23%)
SAS Group	507 (-27%)
EasyJet	754 (-37%)
Lufthansa Airlines	885 (-37%)



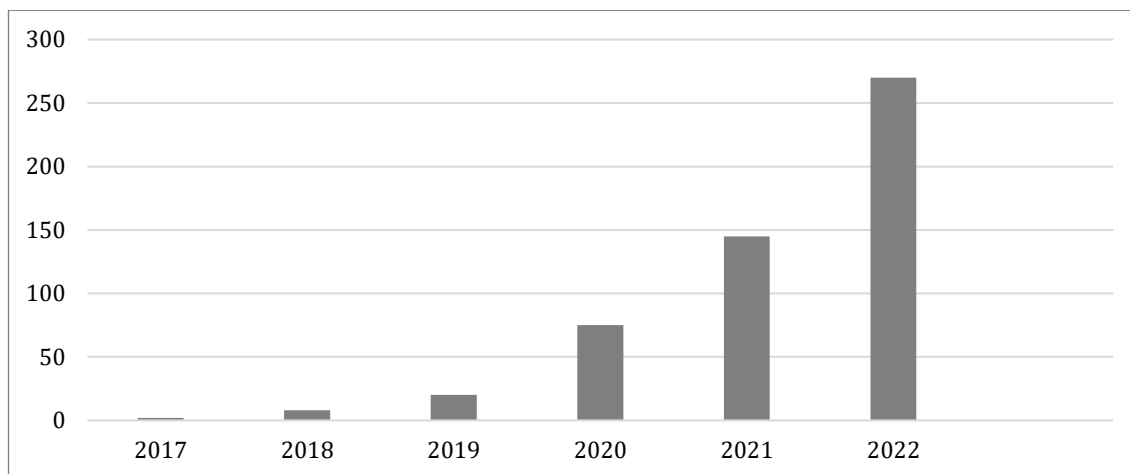
Ryc. 9. 6-letnia prognoza ruchu lotniczego w Europie w latach 2023-2028 – w milionach wykonanych operacji lotniczych. Opracowanie na podstawie danych EUROCONTROL: <https://www.eurocontrol.int/covid19>, dostęp i opracowanie: 26.01.2023.



Ryc. 10. Procentowe zmiany w liczbie pasażerów linii lotniczych w Europie w okresie 01.2020-04.2022, z podziałem na kierunki związane z podróżami turystycznymi oraz biznesowymi. Opracowanie na podstawie: <https://www.piiie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/air-travel-mostly-resumes-tourists-not-business-passengers>, [Belaich i Pisani-Ferry, 2022], dostęp i opracowanie: 28.01.2023.

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na obsługę klientów biznesowych w przewozach lotniczych jest natomiast w bieżącym okresie zdecydowanie mniejsza. Powodem tego jest wpływ, jaki pandemia wywarła na model pracy wielu przedsiębiorstw i organizacji, zwłaszcza w sektorze usług wyspecjalizowanych. Konieczność ograniczenia bezpośrednich interakcji międzyludzkich wynikająca z nałożonych ograniczeń spowodowała popularyzację pracy zdalnej, systemu hybrydowego (połączenia pracy tradycyjnej z pracą zdalną) oraz spotkań na odległość, z wykorzystaniem platform komunikacji internetowej. Wdrożony niejako z przymusu model dla wielu firm okazał się na tyle efektywny, że pomimo znacznie mniejszego zagrożenia epidemicznego i wycofaniu restrykcji, pozostał w użyciu w takim samym stopniu, a nawet jest w dalszym ciągu rozwijany (ryc. 11).

Należy zauważyć, że prognozy dotyczące awiacji na najbliższe lata są generalnie optymistyczne i zakładają szybki powrót do „normalności” sprzed pandemii. Spośród linii lotniczych, grupa LCC wykazuje zauważalnie większe ożywienie niż pozostali przewoźnicy.



Ryc. 11. Dzienna liczba aktywnych użytkowników (ang. Daily active users – DAU) platformy Microsoft Teams w latach 2017-2022. Opracowanie na podstawie danych STATISTA: <https://www.statista.com/statistics/1033742/worldwide-microsoft-teams-daily-and-monthly-users/>, dostęp i opracowanie: 28.01.2023.

## 5. Obserwowane przekształcenia strategii ekonomiczno-eksploatacyjnych przewoźników niskokosztowych

Ostatnie dekady pokazały, że rynek niskokosztowych przewozów lotniczych jest cały czas w fazie stopniowego rozwoju. Jednocześnie duża konkurencja pozwala domniemywać, iż szybkie i zdecydowane zmiany modelu funkcjonowania są na stałe wpisane w charakter rynku LCC. Przewoźnicy nie ustają w kierowaniu dużych nakładów sił i myśli technologicznej oraz ekonomicznej w strategię rozwoju. W minionych latach, w obrębie modelu biznesowego, zaobserwowano trzy zasadnicze grupy czynników, na które nacisk kładą linie LCC. Zestawiono je w tabeli 4 [European Parliament, 2007].

Jednocześnie w ostatnim okresie można zauważyć dodatkowy czynnik, na którym coraz częściej przewoźnicy LCC opierają swój model biznesowy – zwiększenie oferty dodatkowej towarzyszącej lotom. Zarówno przy zakupie biletów, jak i podczas samej podróży, linie lotnicze oferują szeroką gamę opcji wyboru oraz zakupu dodatkowych udogodnień. Oprócz stałych elementów w ofercie większości linii, jak na przykład wybór miejsc w przedniej części samolotu, dopłata do miejsc o zwiększonej przestrzeni na nogi lub możliwość wzięcia na pokład dodatkowego bagażu (kabinowego lub rejestrowanego), najnowsze tendencje wskazują na rozwój oferty usług i elementów pozornie nie związanych bezpośrednio z przelotem, ale umożliwiających pasażerom:

- rezerwację noclegu, transportu z lotniska lub samochodu w pakiecie z przelotem,
- rezerwację miejsca w poczekalni przedodlotowej o podwyższonym standardzie,
- zakup produktów zwolnionych z opłaty celnej na pokładzie samolotów,
- udział w loteriach i programach lojalnościowych dla klientów linii lotniczej.

W przyszłości należy spodziewać się kolejnych zmian w elementach składających się na ogół zagadnień bezpośrednio lub pośrednio związanych z podróżą samolotem. Modyfikacje te są trudne do przewidzenia, a założenia ich dotyczące, stanowiące ważny element konkurencji rynkowej, są często objęte tajemnicą handlową i zabezpieczone patentami o zasięgu globalnym.

Ogólna charakterystyka	Założenia szczegółowe
Prosty produkt	<p>jedna klasa pasażerów, brak podziału kabiny samolotu</p> <p>przejrzysty cennik z ograniczoną wariantowością produktu</p> <p>brak „fanaberii” (ang. <i>no frills</i>) w cenie biletu: wyżywienia, saloników na lotnisku, programów <i>frequent-flyer</i></p> <p>brak możliwości zwrotu/zmiany biletów lotniczych</p>
Niskie koszty operacyjne w połączeniu z wysoką wydajnością	<p>optymalizacja technologiczna floty – jeden typ samolotu, umożliwiający ograniczenie kosztów szkoleń, serwisu i napraw</p> <p>niższe uposażenie załogi dzięki powiązaniu ze stażem pracy i kwalifikacjami, wielozadaniowości obsługi</p> <p>outsourcing zadań nie związanych bezpośrednio z obsługą lotów (np. serwis samolotów, centra teleinformatyczne)</p> <p>nacisk na bezpośrednią sprzedaż biletów, w szczególności przez Internet (unikanie opłat biur podróży i pośredników sprzedaży)</p> <p>wykorzystanie tzw. drugich lotnisk z tańszą, sprawną obsługą i mniejszym ruchem</p> <p>uproszczenie siatki połączeń, oparcie na podróże „z punktu do punktu”, bez lotów łączonych i przesiadek na lotniskach transferowych</p> <p>zagęszczenie miejsc w kabinie</p> <p>wysokie wykorzystanie samolotów bazujące na krótkich lotach i szybkim czasie obsługi naziemnej</p> <p>krótki czas obsługi naziemnej (ang. <i>turn-around time</i>) – 20 minut</p> <p>bezpłatne miejsca bez rezerwacji, zachęcające pasażerów do sprawnego i punktualnego wejścia na pokład</p>
Pozycjonowanie na rynku	<p>odważne i agresywne kampanie marketingowe</p> <p>nakierowanie na pasażerów turystycznych i zorientowanych na niską cenę przelotu</p> <p>zdecydowana polityka zakupu zapasów paliwa (na giełdach rynkowych)</p>

Tab. 4. Charakterystyka koncepcji operacyjnej przewoźników niskokosztowych ze wskazaniem trzech podstawowych praktyk ich modelu biznesowego [European Parliament, 2007].

## 6. Wymagania operacyjne przewoźników niskokosztowych

Po wielu latach działalności i ciągłej ewolucji modelu linii niskokosztowych w Europie podstawowe założenia operacyjne zostały wypracowane i jednoznacznie zdefiniowane. Biorąc jako kryterium wyboru części z nich potencjalny wpływ na rozwiązania architektoniczne, można wskazać dziewięć głównych założeń wdrożonych do modelu funkcjonowania przewoźników LCC.

### 6.1. Niskie opłaty lotniskowe (ang. *low airport charges*)

Model operacyjny niskokosztowych linii lotniczych opiera się na ograniczaniu wszelkiego rodzaju kosztów zewnętrznych, dzięki czemu możliwe jest zachowanie konkurencyjnych względem przewoźników FSC cen biletów. Jednym z podstawowych kosztów związanych z funkcjonowaniem linii lotniczej są opłaty związane z obsługą pasażerów i samolotów na lotnisku. Linie LCC dążą do ich maksymalnej redukcji, co z kolei przekłada się na zmiany w obrębie oferowanych na lotniskach usług.

### 6.2. Czas obsługi samolotu (ang. *turn-around time*)

Podstawowym założeniem umożliwiającym osiągnięcie ekonomicznej rentowności przewoźników niskokosztowych, przy jednoczesnym utrzymaniu relatywnie niskich cen biletów jest maksymalne wykorzystanie floty samolotów. Możliwości techniczne

samolotów nie pozwalają na zaoszczędzenie cennego czasu na trasie, w związku z tym na przestrzeni ostatnich lat wykształcił się czasowy standard obsługi naziemnej samolotu.

Przewoźnicy LCC oczekują obecnie, aby czas od momentu zatrzymania się po wylądowaniu samolotu do ponownego opuszczenia stanowiska postojowego nie przekraczał 25 minut [Sabar, 2009]<sup>41</sup>. W tym czasie należy przeprowadzić wszystkie konieczne procedury i czynności, takie jak: przyjęcie pasażerów przylatujących w terminalu, wejście pasażerów odlatujących na pokład samolotów, rozładunek i załadunek bagaży, tankowanie, uzupełnienie powietrza, kontrola techniczna samolotu, odladanie samolotu (w porze zimowej), oraz sprzątanie i dezynfekcję kabiny pasażerskiej. Założenie to wymusiło na portach lotniczych daleko idące zmiany modelu operacyjnego obsługi naziemnej lotniska w zakresie liczby personelu obsługi, jednoczesności prowadzenia działań oraz mobilizacji sprzętu.

### **6.3. Jednokondygnacyjny układ terminalu (ang. *single-storey airport terminals*)**

Prosty, funkcjonalny terminal, zawierający wszystkie strefy operacyjne w obrębie jednej kondygnacji (parteru) jest z punktu widzenia linii lotniczych LCC pożądanym ze względu na intuicyjność układu i łatwą odprawę pasażerów. Należy jednak podkreślić, że często układy analizowanych obiektów stanowią wypadkową szeregu uwarunkowań funkcjonalnych, ekonomicznych, lokalizacyjnych i innych, które ostatecznie wpływają na rozkład funkcji w budynku.

### **6.4. System pieszego wejścia/wyjścia pasażerów (ang. *walk-on-walk-off*)**

Chęć ograniczenia przez przewoźników niskokosztowych wysokości kosztów ponoszonych za dostęp do urządzeń lotniskowych (rękawy pasażerskie, autobusy przewożące podróżnych na drodze samolot-terminal) oraz ich obsługę, doprowadziła do opracowania i wdrożenia systemu wyjścia pasażerów przylatujących do terminalu i wejścia pasażerów odlatujących na pokład samolotu. System ten zakłada, że stanowisko postojowe samolotu powinno znaleźć się w bezpośredniej bliskości terminalu tak, aby możliwe było pieszemu pokonaniu dystansu pomiędzy terminalem a samolotem. Pod nadzorem służb lotniskowych, pasażerowie przylatujący przechodzą bezpośrednio po płycie postojowej lotniska do zlokalizowanych na parterze budynku wejść (ryc. 12). Ten model wprowadza więc istotną wytyczną projektową dla architektów terminali niskokosztowych.

---

<sup>41</sup> Dla przewoźników regularnych, minimalny czas, w zależności od wielkości samolotu, trasy, i innych czynników waha się pomiędzy 45 a 180 minut.



Ryc. 12. Dojście piesze do stanowisk postojowych samolotów na płycie postojowej lotniska w Charleroi (Belgia).  
Fot.: Wojciech Duliński.

### 6.5. System wcześniejszej odprawy (ang. *preboarding*)

Aby sprostać wymaganiom stawianym przez przewoźników w zakresie czasu obsługi (vide punkt 6.1), konieczne stało się wprowadzenie procedury wcześniejszej odprawy pasażerów. W typowym dla linii LCC układzie kontrola kart pokładowych oraz dokumentów tożsamości odbywa się kilkanaście minut przed możliwym wejściem do samolotu<sup>42</sup>. Po sprawdzeniu biletów pasażerowie przechodzą przez bramkę wyjściową do kolejnej przestrzeni oczekiwania na odlot<sup>43</sup>. W momencie gdy samolot jest przygotowany na przyjęcie podróżnych, wszystkie osoby są już odprawione, a ich karty pokładowe sprawdzone. Dzięki temu załadunek kabiny pasażerskiej przebiega sprawniej niż w tradycyjnym modelu, w którym bilety kontrolowane są w chwili przechodzenia do samolotu.

### 6.6. Bazy samolotów (ang. *carrier bases*)

Strategia kształtowania siatki połączeń przewoźników niskokosztowych na zasadzie wieloogniskowej struktury lotnisk połączonych bezpośrednimi lotami na krótkich i średnich dystansach, a także szybki przyrost liczby samolotów floty niskokosztowej

<sup>42</sup> Po wylądowaniu samolot jest rozładowywany, pasażerowie przylatujący opuszczają pokład, a następnie personel przeprowadza wszystkie konieczne procedury – uzupełnianie paliwa, kontrolę techniczną, załadunek bagaży, sprzątanie kabiny, itp. Pasażerowie odlatujący wpuszczani są na pokład po zakończeniu wszystkich czynności, pomimo iż ich karty pokładowe zostały skontrolowane wcześniej.

<sup>43</sup> W zależności od lotniska, oczekiwanie na samolot po ostatniej odprawie odbywa się w różnych miejscach. Najczęściej jest to klatka schodowa (dla terminali wielokondygnacyjnych), osobne pomieszczenie lub zadaszona przestrzeń już w pobliżu stanowiska postojowego samolotu, na płycie lotniska.

w Europie spowodowały, iż konieczne stało się zdecentralizowanie miejsc postojowych samolotów LCC i rozlokowanie ich w dużej liczbie portów lotniczych. Lotniska niskokosztowe stanęły zatem przed wyzwaniem stworzenia odpowiednich baz operacyjnych, w których, oprócz postoju samolotów w okresie nocnym, należy zapewnić możliwość wykonania okresowych przeglądów technicznych maszyn. W zależności od możliwości operacyjnych lotnisk, ich lokalizacji, przepustowości i realizowanych kierunków lotów, wielkość baz i liczba stacjonujących samolotów są różne. Na przykładzie linii Ryanair można zauważyć tendencję ciągłej rozbudowy baz lotniskowych<sup>44</sup>.

### 6.7. Nierównomierny ruch samolotów (ang. *traffic waves*)

Dużym wyzwaniem dla lotnisk jest nierównomierne natężenie ruchu pasażerskiego, bezpośrednio związane z lokalizacją głównych baz linii lotniczych na danym lotnisku oraz z maksymalizacją wykorzystania floty powietrznej. Optymalizacja siatki połączeń wymaga od przewoźników odprawy i eksploatacji większości posiadanych samolotów od wczesnych godzin porannych do późnych godzin wieczornych. Dlatego też ruch pasażerski w terminalach, szczególnie tych o dużej przepustowości, ma charakter falowy.

W celu zapewnienia odpowiedniego standardu i komfortu obsługi pasażerów zarówno w godzinach porannego i wieczornego szczytu, jak i w czasie mniejszego natężenia ruchu, przy jednoczesnym ograniczeniu kubatury i powierzchni lotniska koniecznym z powodów ekonomicznych, w planach rozwoju niskokosztowych terminali lotniczych coraz częściej pojawiają się koncepcje funkcjonalne umożliwiające natychmiastową adaptację poszczególnych stref terminalu na różne funkcje operacyjne, w zależności od potrzeb<sup>45</sup>.

### 6.8. Wielozadaniowość obsługi (ang. *multi-tasking*)

Tradycyjny model operacyjny linii lotniczych zakłada kompleksową obsługę odprawy samolotu przez pracowników lotniska, których zadaniem jest wydanie kart pokładowych, odprawa pasażerów, odprawa bagażu rejestrowanego oraz przeprowadzenie procedury wejścia do samolotu. System wdrożony na lotniskach niskokosztowych opiera się nie tyle na świadczeniu pełnej obsługi, co na udostępnieniu stanowisk operacyjnych (stanowisk odprawy biletowo-bagażowej oraz poczekalni przedodlotowych wraz ze stanowiskiem kontroli kart pokładowych w terminalu) personelowi linii lotniczych. Personel linii LCC (stewardessy oraz stewardzi) ma więc do zrealizowania wiele zadań w obrębie terminalu pomiędzy lotami, a nie, jak w przypadku linii tradycyjnych, wyłącznie na pokładzie samolotu.

---

<sup>44</sup> Obecnie, ponad 35% lotnisk (84 z 226), które obsługiwane są przez tego przewoźnika stanowi jednocześnie bazę dla jego floty. W roku 2016, procent ten wynosił około 25%. Za: <https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>, dostęp: 29.01.2023.

<sup>45</sup> Najnowszy terminal portu lotniczego w Charleroi (drugie lotnisko Brukseli) został zaprojektowany w sposób, w którym duża część przestrzeni w godzinach porannych stanowi część odlotową, natomiast w godzinach popołudniowych służy jako terminal przylotowy.



## 6.9. Internetowa odprawa biletowa (ang. *web check-in*)

W celu uniknięcia dodatkowych opłat pasażerowie linii niskokosztowych muszą przeprowadzić odprawę biletową za pośrednictwem Internetu oraz wydrukować karty pokładowe. Takie rozwiązanie pozwala przewoźnikom na zmniejszenie liczby stanowisk odprawy biletowo-bagażowej przewidzianej dla jednego samolotu w terminalu pasażerskim, a co za tym idzie na ograniczenie liczby personelu naziemnego i kosztów związanych z jego najmem lub utrzymaniem.

Proces cyfryzacji (ang. *digitisation*) lotnisk został dodatkowo przyspieszony przez pandemię koronawirusa. Konieczność ograniczenia liczby kontaktów pasażerów z agentami i personelem obsługującym lot spowodowała raptowny rozwój i wdrożenie systemów informatycznych wspierających odprawę pasażerów. Wiele aspektów związanych z przygotowaniem do podróży, a także systemów wspomagających pasażera w trakcie odprawy, zostało przeniesione do sfery cyfrowej [Brechemier i Combe, 2020]. Udostępnienie możliwości rezerwacji wszystkich podstawowych i dodatkowych usług, map terminalu, voucherów do stref komercyjnych, itp. w aplikacjach na smartfony jest dziś zjawiskiem powszechnym, zarówno w terminalach obsługujących przewoźników LCC jak i tradycyjnym modelu FSCT.

## 7. Uwarunkowania ekonomiczno-eksploatacyjne terminali LCCT

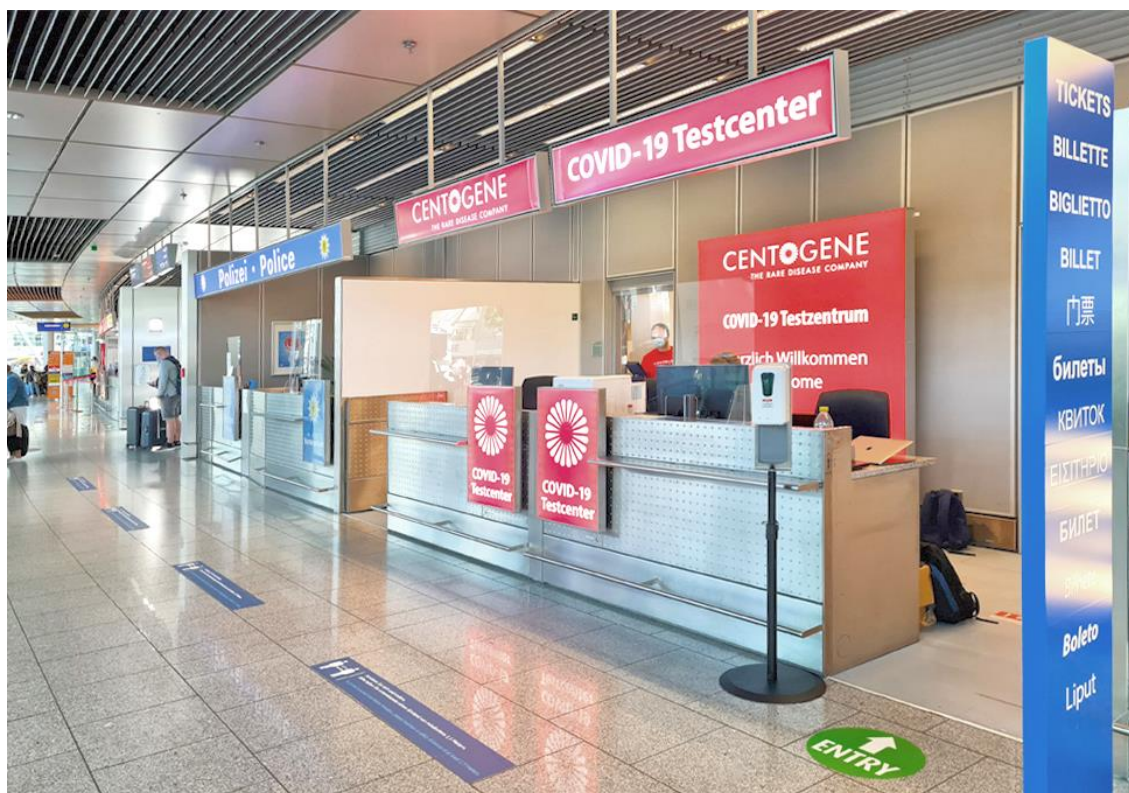
Generalnym założeniem ekonomicznym, na którym oparty jest model funkcjonowania przewoźników LCC, jest minimalizacja kosztów eksploatacyjnych na wielu płaszczyznach. Jednym ze sposobów generowania oszczędności jest redukcja opłat lotniskowych, związanych z obsługą naziemną floty. Znaczne ograniczenie zysków lotnisk pochodzących ze świadczenia usług związanych z przyjęciem samolotu (w porównaniu z „tradycyjnymi” portami lotniczymi) doprowadziło do wykształcenia się nowej koncepcji ekonomicznej niskokosztowych terminali lotniczych.

### 7.1. „Długość życia” terminali

Na przestrzeni ostatnich dekad większość terminali planowana była jako obiekty, które w zamierzeniu powinny sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na przepustowość operacyjną przez co najmniej 10-15 lat. Jednocześnie analiza istniejących przypadków pokazuje, że eksploatacja budynków była planowana na co najmniej 30 lat. Często jednak, w związku z szybkim rozwojem lotnictwa, terminale, wcześniej niż pierwotnie zakładano, nie spełniały wymogów dotyczących przepustowości i jakości obsługi [Sabar, 2009].

W odpowiedzi na problemy związane z planowaniem przepustowości terminalu, obecnie zauważa się nowe tendencje inwestycyjne. W przypadku terminali LCCT, kluczowa w kontekście „długości życia” terminali wydaje się być elastyczność układów funkcjonalnych, umożliwiająca szybką adaptację lub ekspansję powierzchniową, a tym samym zwiększenie przepustowości. Jednakże nastawione na szybki zwrot kosztów plany inwestycyjne nie zakładają realizacji inwestycji z dużymi rezerwami powierzchniowymi. Sytuacja związana z pandemią koronawirusa pokazała dodatkowo, że przy pracach





Ryc. 14. Centrum testów na COVID-19 w strefie odprawy biletowo-bagażowej na lotnisku w Dusseldorfie. Koszt wykonania pojedynczego testu to niemal 80 dolarów amerykańskich, a więc często przewyższa on cenę biletu lotniczego. Źródło: [https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/01/DUS\\_Cov\\_6.jpg](https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/01/DUS_Cov_6.jpg), <https://furtherpass.com/clinic/centogene-dusseldorf-airport>, dostęp: 29.01.2023.

### 7.3. Wymagania związane z procedurami odprawy podróżnych

Porty lotnicze, niezależnie od ich wielkości, rodzaju obsługiwanych połączeń i samolotów oraz lokalizacji, w większości podporządkowane są określonym przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) standardom obsługi podróżnych. Zagadnienia dotyczące głównie procedur bezpieczeństwa, a także kontroli granic oraz przepływu dóbr i towarów są istotne z punktu widzenia funkcjonalności operacyjnej terminali lotniczych.

Wymogi dotyczące bezpieczeństwa ruchu lotniczego zostały znacznie zaostrzone po atakach terrorystycznych na World Trade Center w Nowym Jorku w dniu 11 września 2001 roku. Od tego czasu porty lotnicze zobowiązane są do wnikliwej kontroli wszystkich pasażerów oraz pracowników (a także bagażu) pod kątem posiadania elementów stanowiących potencjalne zagrożenie, takich jak: ostre narzędzia, materiały wybuchowe, trucizny. Do kontroli wykorzystuje się najnowsze urządzenia wspomagające: wykrywacze metalu, skanery prześwietlające bagaże, wykrywacze substancji łatwopalnych i wybuchowych.

Obsługa międzynarodowych rejsów pasażerskich powoduje, że granica strefy zastrzeżonej na lotnisku staje się automatycznie granicą państwa. W związku z tym, konieczne jest ustanowienie placówki straży granicznej, jako organu kontrolującego przepływ podróżnych w sposób analogiczny do „tradycyjnych” przejść na granicach pomiędzy państwami. Procedury odprawy pasażerów zależą od umów i porozumień

międzynarodowych. Na terenie Europy, podróżowanie w ramach strefy Schengen jest pod tym względem znacznie ułatwione. Obsługa kierunków non-Schengen wymaga jednak kontroli paszportowej, a niekiedy kontroli promesy wizowej, pozwalającej na wjazd na terytorium danego państwa. Kontrola granic na lotniskach odbywa się zarówno w części odlotowej, jak i przylotowej terminalu. Do weryfikacji dokumentów pasażerów personel wykorzystuje automatyczne (bezobsługowe) i ręczne skanery biometryczne paszportów oraz komputerowe bazy danych, umożliwiające identyfikację każdego pasażera.

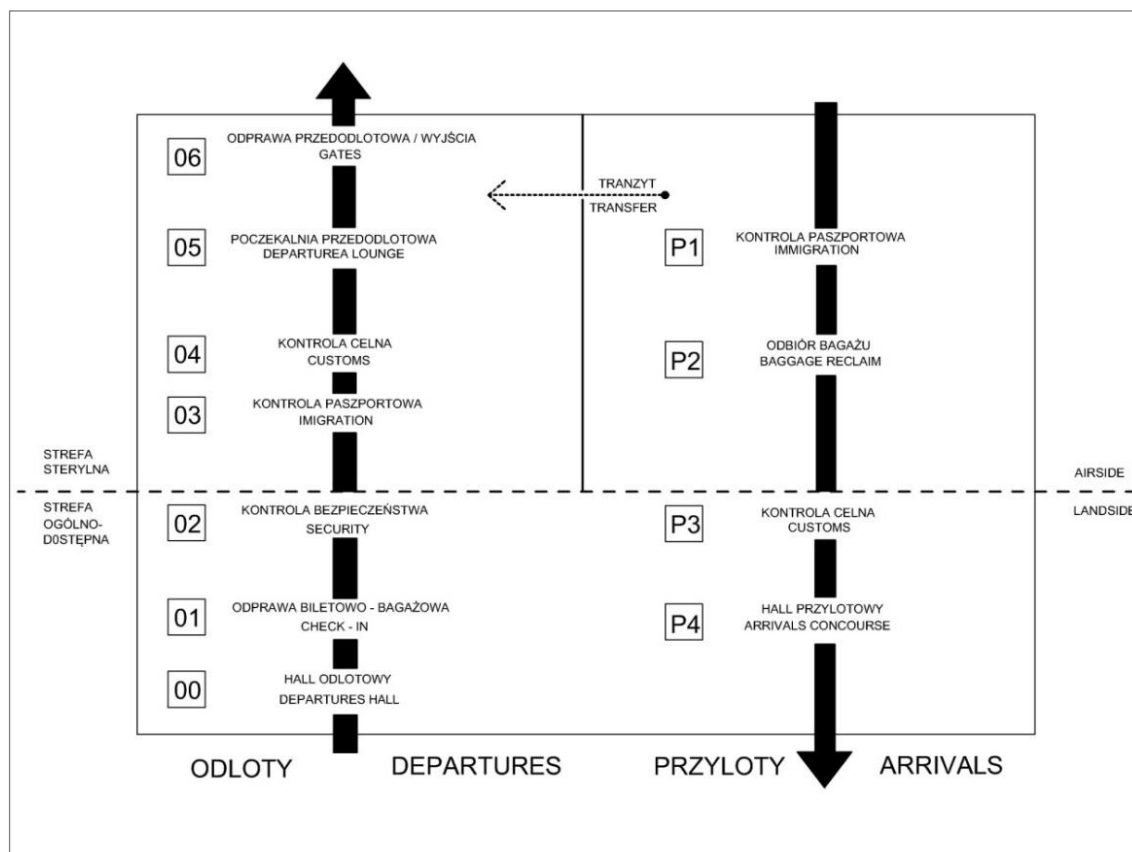
Towary przewożone samolotami na trasach międzynarodowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami regulującymi przepływ dóbr pomiędzy państwami, mogą podlegać wymogowi opodatkowania cłem. W odniesieniu do lotów pasażerskich deklaracja celna odbywa się poprzez przejście odpowiednią częścią korytarza lub linii w strefie przylotowej. Dla dużej części osób jest ona niemal niezauważalna (ryc. 15). Kontrole prowadzone przez urzędników celnych odbywają się wrywkowo i dotyczą niewielkiej części pasażerów przylatujących. Oprócz towarów dopuszczonych do przewozu i wymagających uiszczenia opłaty celnej, istnieje szereg substancji i materiałów zabronionych. Towary te są konfiskowane i, w zależności od ich rodzaju, utylizowane lub przekazywane odpowiednim służbom do dalszych działań. Do kontroli celnej wykorzystuje się skanery bagażu oraz wydzielone pomieszczenia kontroli osobistej.



Ryc. 15. Strefa deklaracji celnej w terminalu portu lotniczego w Rzeszowie-Jasionce. Źródło: <https://www.skanska.pl/en-us/offer/projects/56986/Passenger-departure-terminal-at-the-Airport-Rzeszow-Jasionka/downloads?CurrentPagingPage=6>, dostęp: 31.01.2023.

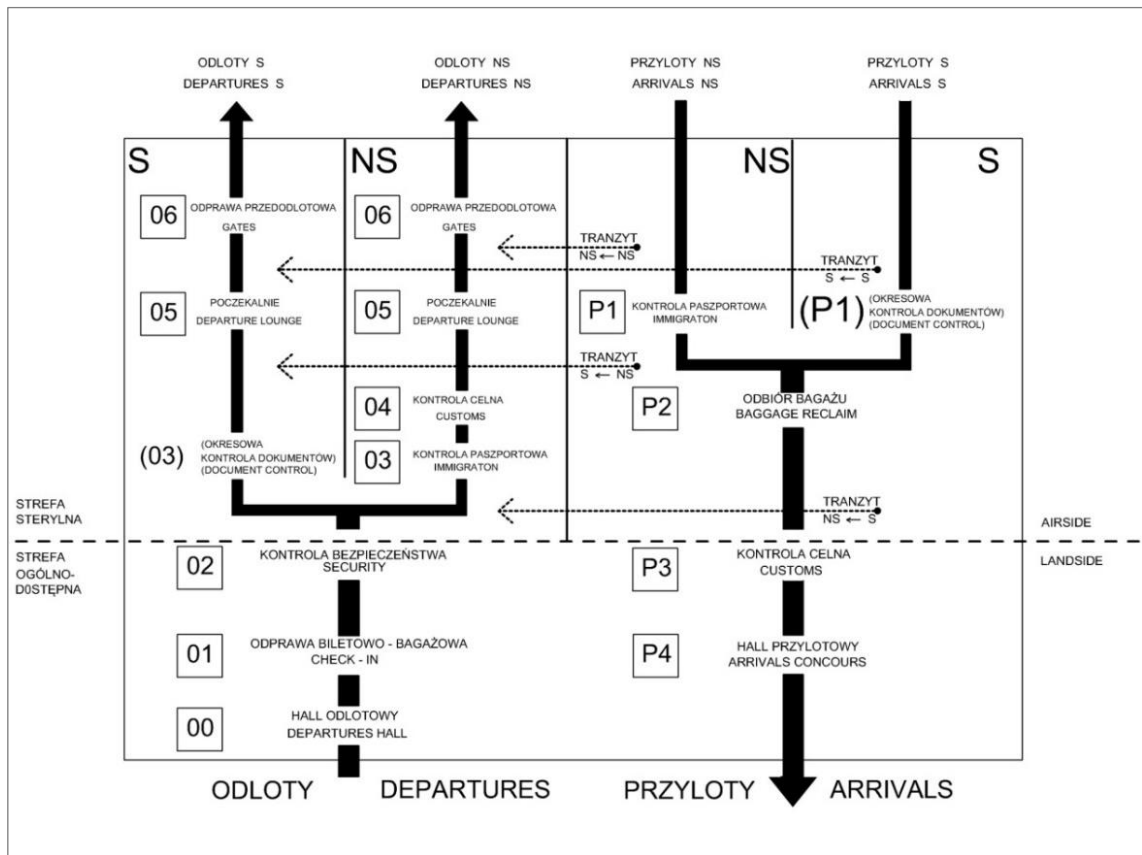
Procedury odprawy podróżnych układają się w liniowe ciągi kolejnych funkcji operacyjnych terminalu (ryc. 16). Razem z pozostałymi funkcjami uzupełniającymi stanowią one zbiór elementów koniecznych do prawidłowego działania każdego lotniska pasażerskiego.

Bardzo często ta liniowa struktura odzwierciedla się w architekturze budynku – zarówno w układzie rzutu i rozdziale funkcji w budynku, jak i w jej ujęciu formalnym. Na terenie Europy, wraz z ustanowieniem układu z Schengen, wykształcił się schemat portu lotniczego, obsługującego zarówno loty wewnątrz strefy, jak i loty spoza niej. Konieczne stało się częściowe rozdzielanie ścieżek przejść pasażerów, zarówno w strefie odlotów, jak i przylotów (ryc. 17).



Ryc. 16. Schemat liniowego układu funkcji operacyjnych w terminalu pasażerskim, poza strefą Schengen.  
Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.

Mnogość funkcji operacyjnych i pomocniczych koniecznych do zapewnienia w terminalu lotniczym, a także liniowa struktura ich układu [Celadyn i Duliński, 2015, s. 57-58] stawiają przed architektami wyzwanie pogodzenia skomplikowanych układów różnych powierzchni i kubatur, korytarzy, przegród budowlanych i szeregu innych elementów i stworzenia spójnej kompozycji architektonicznej. W stosunku do tradycyjnych przewozów, rynek pasażerskich przewozów niskokosztowych stawia dodatkowe, omówione powyżej wymagania spoza dziedziny architektury, które stanowią zbiór uwarunkowań projektowych i przekładają się na ostateczny układ funkcjonalny obiektów terminali pasażerskich LCCT.



Ryc. 17. Schemat układu funkcji operacyjnych w terminalu pasażerskim w strefie Schengen, obsługującego zarówno loty wewnętrzne Strefy, jak i kierunki spoza niej. Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.



## **Rozdział III**



## **Charakterystyka lotniczych terminali wybranych do analizy porównawczej**





## 1. Terminale przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych

### 1.1. Wybór obiektów

Spośród portów lotniczych obsługujących komercyjne loty pasażerskie, bazując na następujących kryteriach (vide rozdział I, punkt 7.2):

- Kryterium 1 (K1) – lokalizacja na terenie Europy zachodniej, środkowej lub Skandynawii,
- Kryterium 2 (K2) – minimalna przepustowość na poziomie 100 tys. pasażerów rocznie (ze względu na pandemię koronawirusa, jako wymiarną statystykę przyjęto dane za rok 2019),
- Kryterium 3 (K3) – obsługa wyłącznie linii LCC (za wyjątkiem lotów krajowych realizowanych przez przewoźników narodowych),
- Kryterium 4 (K4) – realizacja obiektu w roku 2000 lub późniejszym,
- Kryterium 5 (K5) – wykazywanie jednolitego charakteru przyjętych rozwiązań architektonicznych,

wybrano terminale lotnicze dedykowane przewoźnikom niskokosztowym, które posłużyły następnie jako materiał badawczy i porównane zostały z grupą obiektów referencyjnych. W tabeli 5 zestawiono terminale lotnicze z grupy spełniającej kryteria wstępne (K1 oraz K2) wraz ze wskazaniem:

- spełnienia kryteriów K3-K5 – oznaczenie kolorem zielonym i adnotacją „Tak”,
- braku spełnienia kryteriów K3-K5 – oznaczenie kolorem czerwonym i adnotacją „Nie”,
- kryteriów, które ze względu na brak spełnienia innych kryteriów, nie zostały poddane analizie – oznaczone symbolem „-”,
- wybranych do analizy przykładów – oznaczenie wiersza kolorem zielonym.

K1 + K2	K3	K4	K5	Terminal
<b>Austria</b>				
Graz Airport	Nie	-	-	
Innsbruck Airport	Nie	-	-	
Klagenfurt Airport	Nie	-	-	
Linz Airport	Nie	-	-	
Salzburg Airport	Nie	-	-	
Vienna International Airport	Nie	-	-	
<b>Belgia</b>				
Antwerp International Airport	Nie	-	-	
Brussels Airport	Nie	-	-	
<b>Brussels South Charleroi Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2017</b>	<b>Tak</b>	<b>T1, T2</b>
Liege Airport	Nie	-	-	
Ostend-Bruges International Airport	Tak	1968	-	
<b>Chorwacja</b>				
Dubrownik Airport	Nie	-	-	
Pula Airport	Nie	-	-	
Rijeka Airport	Nie	-	-	
Split Airport	Nie	-	-	
Zadar Airport	Nie	-	-	
Zagreb Airport	Nie	-	-	

<b>Czechy</b>				
Brno-Turany Airport	Tak	2006	Nie	
Leos Janacek Airport Ostrava	Tak	2006	Nie	
Vaclav Havel Airport Prague	Nie	-	-	
<b>Dania</b>				
Aalborg Airport	Nie	-	-	
Aarhus Airport	Nie	-	-	
Billund Airport	Nie	-	-	
Bornholm Airport	Nie	-	-	
Copenhagen Airport, Kastrup	Nie	-	-	
Karup Airport	Nie	-	-	
Sønderborg Airport	Nie	-	-	
<b>Estonia</b>				
Lenart Meri Tallinn Airport	Nie	-	-	
<b>Finlandia</b>				
Helsinki-Vantaa Airport	Nie	-	-	
Ivalo Airport	Nie	-	-	
Kittila Airport	Nie	-	-	
Kuopio Airport	Nie	-	-	
Oulu Airport	Nie	-	-	
Rovaniemi Airport	Nie	-	-	
Tampere-Pirkkala Airport	Tak	1996	-	
Turku Airport	Nie	-	-	
Vaasa Airport	Nie	-	-	
<b>Francja</b>				
Ajaccio Napoleon Bonaparte Airport	Nie	-	-	
Alpes-Isère Airport Grenoble	Tak	2002	Nie	
<b>Beauvais-Tillé Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2010</b>	<b>Tak</b>	<b>T1, T2</b>
Bergerac Dordogne Périgord Airport	Tak	1986	-	
Béziers Cap d'Agde Airport	Tak	b/d	Nie	
Biarritz Pays Basque Airport	Nie	-	-	
<b>Bordeaux-Mérignac Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2010</b>	<b>Tak</b>	<b>billi</b>
Brest Bretagne Airport	Nie	-	-	
Caen – Carpiquet Airport	Nie	-	-	
Carcassonne Airport	Tak	1990		
<b>Charles de Gaulle Airport Paris</b>	<b>Tak</b>	<b>2003</b>	<b>Tak</b>	<b>T3</b>
Clermont-Ferrand Auvergne Airport	Nie	-	-	
Deauville – Normandie Airport	Nie	-	-	
EuroAirport Basel Mulhouse Freiburg	Nie	-	-	
La Rochelle – Île de Ré Airport	Tak	2016	Nie	
Lille Airport	Tak	1996	-	
Limoges – Bellegarde Airport	Nie	-	-	
Lyon-Saint-Exupéry Airport	Nie	-	-	
<b>Marseille Provence Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2006</b>	<b>Tak</b>	<b>mp2</b>
Metz-Nancy-Lorraine Airport	Nie	-	-	
Montpellier-Méditerranée Airport	Nie	-	-	
Nantes Atlantique Airport	Nie	-	-	
Nice Côte d'Azur Airport	Nie	-	-	
Orly Airport Paris	Nie	-	-	
Pau Pyrénées Airport	Nie	-	-	
Perpignan-Rivesaltes Airport	Tak	2015	Nie	
Rennes-Saint-Jacques Airport	Nie	-	-	
Strasbourg Airport	Nie	-	-	
Tarbes-Lourdes-Pyrénées Airport	Tak	2002	Nie	
Toulon-Hyères Airport	Tak	1986	-	
Toulouse-Blagnac Airport	Nie	-	-	
<b>Grecja*</b>				
Aktion National Airport	Nie	-	-	
Athens International Airport	Nie	-	-	
Chania International Airport	Nie	-	-	
Corfu International Airport	Nie	-	-	

Heraklion International Airport	Nie	-	-
Kalamata International Airport	Nie	-	-
Kefalonia International Airport	Nie	-	-
Kos International Airport	Nie	-	-
Mykonos Airport	Nie	-	-
Mytilene International Airport	Nie	-	-
Rhodes International Airport	Nie	-	-
Samos International Airport	Nie	-	-
Santorini (Thira) International Airport	Nie	-	-
Skiathos International Airport	Nie	-	-
Thessaloniki Airport	Nie	-	-
Zakynthos International Airport	Nie	-	-
<b>Hiszpania</b>			
A Coruña Airport	Nie		
Adolfo Suárez Madrid-Barajas Airport	Nie		
Alicante-Elche Miguel Hernández Airport	Nie	-	-
Almería Airport	Tak	1995	-
Asturias Airport	Tak	1994	-
Bilbao Airport	Nie	-	-
Castellón-Costa Azahar Airport	Nie	-	-
Federico García Lorca Granada Airport	Nie	-	-
Girona-Costa Brava Airport	Tak	1972	-
Jerez Airport	Tak	1992	-
Josep Tarradellas Barcelona-El Prat Airport	Nie	-	-
Málaga Airport	Nie	-	-
Pamplona Airport	Nie	-	-
Región de Murcia International Airport	Nie	-	-
Reus Airport	Tak	2021	-
San Sebastián Airport	Nie	-	-
Santander Airport	Tak	1976	-
Santiago-Rosalía de Castro Airport	Nie	-	-
Seville Airport	Nie	-	-
Valencia Airport	Nie	-	-
<b>Valladolid Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2000</b>	<b>Tak</b> -
Vigo-Peinador Airport	Tak	1995	-
Vitoria Airport	Tak	2005	Nie
Zaragoza Airport	Nie	-	-
<b>Holandia</b>			
Amsterdam Airport Schiphol	Nie	-	-
Eindhoven Airport	Tak	2005	Nie
Flamingo International Airport	Nie	-	-
Maastricht Aachen Airport	Tak	2010	Nie
Rotterdam The Hague Airport	Tak	1956	-
<b>Irlandia</b>			
<b>Cork Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2006</b>	<b>Tak</b>
Dublin Airport	Nie	-	-
Ireland West Airport	Tak	2009	Nie
Kerry Airport	Tak	1994	-
Shannon Airport	Nie	-	-
<b>Litwa</b>			
<b>Kaunas Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2008</b>	<b>Tak</b>
Vilnius Airport	Nie	-	-
<b>Luksemburg</b>			
Luxembourg Airport	Nie	-	-
<b>Łotwa</b>			
Riga International Airport	Nie	-	-
<b>Niemcy</b>			
Berlin Brandenburg Airport	Nie	-	-
Bremen Airport	Nie	-	-
Cologne Bonn Airport	Nie	-	-
Dortmund Airport	Tak	2000	Nie

Dresden Airport	Nie	-	-
Düsseldorf Airport	Nie	-	-
Erfurt-Weimar Airport	Nie	-	-
Frankfurt Airport	Nie	-	-
Frankfurt-Hahn Airport	Tak	2005	Nie
Friedrichshafen Airport	Nie	-	-
Hamburg Airport	Nie	-	-
Hannover Airport	Nie	-	-
<b>Karlsruhe/Baden-Baden Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>b/d</b>	<b>Tak</b> -
Leipzig/Halle Airport	Nie	-	-
Memmingen Airport	Tak	2007	Nie
Munich Airport	Nie	-	-
Münster Osnabrück International Airport	Tak	2002	Nie
Nuremberg Airport	Nie	-	-
Paderborn Lippstadt Airport	Tak	1993	-
Saarbrücken Airport	Tak	b/d	Nie
Stuttgart Airport	Nie	-	-
Weeze Airport	Nie	-	-
<b>Norwegia**</b>			
Ålesund Airport, Vigra	Nie	-	-
Alta Airport	Nie	-	-
Bardufoss Airport	Nie	-	-
Bergen Airport, Flesland	Nie	-	-
Bodø Airport	Nie	-	-
Brønnøysund Airport	Nie	-	-
Florø Airport	Nie	-	-
Harstad/Narvik Airport, Evenes	Nie	-	-
Haugesund Airport	Nie	-	-
Kirkenes Airport	Nie	-	-
Kristiansand Airport	Nie	-	-
Kristiansund Airport, Kvernberget	Nie	-	-
Molde Airport	Nie	-	-
Oslo Airport, Gardermoen	Nie	-	-
Sandefjord Airport, Torp	Nie	-	-
Stavanger Airport	Nie	-	-
Tromsø Airport	Nie	-	-
Trondheim Airport	Nie	-	-
<b>Polska</b>			
Bydgoszcz Ignacy Jan Paderewski Airport	Tak	2004	Nie
Gdańsk Lech Wałęsa Airport	Nie	-	-
Katowice Airport	Tak	2015	Nie
Kraków Airport im. Jana Pawła II	Nie	-	-
<b>Lublin Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2012</b>	<b>Tak</b> -
<b>Łódź Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2012</b>	<b>Tak</b> -
<b>Olsztyn-Mazury Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2016</b>	<b>Tak</b> -
Poznań-Ławica Airport	Nie	-	-
Rzeszów-Jasionka Airport	Nie	-	-
Szczecin-Goleniów Airport	Tak	2006	Nie
Warsaw Chopin Airport	Nie	-	-
<b>Warsaw Modlin Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2012</b>	<b>Tak</b> -
Wrocław Airport	Nie	-	-
<b>Portugalia</b>			
<b>Lisbon Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2008</b>	<b>Tak</b> T2
Porto Airport	Nie	-	-
<b>Słowacja</b>			
<b>Bratislava Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2012</b>	<b>Tak</b> Terminal A
Košice International Airport	Nie	-	-
<b>Słowenia</b>			
Ljubljana Jože Pučnik Airport	Nie	-	-
<b>Szwajcaria</b>			
EuroAirport Basel Mulhouse Freiburg	Nie	-	-

Geneva Airport	Nie	-	-
Zurich Airport	Nie	-	-
Szwecja			
Ängelholm–Helsingborg Airport	Nie	-	-
Åre Östersund Airport	Nie	-	-
Göteborg Landvetter Airport	Nie	-	-
Kalmar Airport	Nie	-	-
Kiruna Airport	Tak	1960	-
Luleå Airport	Tak	b/d	Nie
Malmö Airport	Tak	1972	-
Skellefteå Airport	Nie	-	-
Stockholm Arlanda Airport	Nie	-	-
Stockholm Bromma Airport	Nie	-	-
Stockholm Skavsta Airport	Tak	b/d	Nie
Stockholm Västerås Airport	Tak	1976	-
Umeå Airport	Nie	-	-
Visby Airport	Nie	-	-
Węgry			
Budapest Ferenc Liszt International Airport	Nie	-	-
Debrecen International Airport	Tak	b/d	Nie
Wielka Brytania - Anglia			
Bournemouth Airport	Tak	2011	Nie
Birmingham Airport	Nie	-	-
Bristol Airport	Tak	2000	Nie
East Midlands Airport	Tak	2007	Nie
Exeter Airport	Nie	-	-
Gatwick Airport	Tak	2000	Nie
Heathrow Airport	Nie	-	-
Humberside Airport	Nie	-	-
Leeds Bradford Airport	Tak	1996	-
Liverpool John Lennon Airport	Nie	-	-
London City Airport	Nie	-	-
<b>London Southend Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2012</b>	<b>Tak</b> -
London Stansted Airport	Tak	1991	-
Luton Airport	Tak	1985	-
Manchester Airport	Nie	-	-
Newcastle International Airport	Nie	-	-
Newquay Airport	Nie	-	-
Norwich Airport	Nie	-	-
Southampton Airport	Nie	-	-
Wielka Brytania - Irlandia Północna			
Belfast International Airport	Tak	1987	-
City of Derry Airport	Nie	-	-
George Best Belfast City Airport	Nie	-	-
Wielka Brytania - Szkocja			
Aberdeen Airport	Nie	-	-
Edinburgh Airport	Nie	-	-
Glasgow Airport	Nie	-	-
Glasgow Prestwick Airport	Tak	1973	-
Inverness Airport	Nie	-	-
Kirkwall Airport	Nie	-	-
Włochy			
Abruzzo Airport	Tak	1996	-
Alghero–Fertilia Airport	Tak	2007	Nie
Bari Karol Wojtyła Airport	Nie	-	-
Bologna Guglielmo Marconi Airport	Nie	-	-
Brindisi Airport	Nie	-	-
Cagliari Elmas Airport	Nie	-	-
Catania–Fontanarossa Airport	Nie	-	-
Ciampino–G. B. Pastine International Airport	Tak	2007	Nie
Comiso Airport	Tak	2008	Nie

Falcone Borsellino Airport	Nie	-	-
Federico Fellini International Airport	Nie	-	-
Florence Airport	Nie	-	-
Genoa Cristoforo Colombo Airport	Nie	-	-
Lamezia Terme International Airport	Nie	-	-
Lampedusa Airport	Tak	1968	-
Leonardo da Vinci–Fiumicino Airport	Nie	-	-
Linate Airport	Nie	-	-
<b>Marche Ancona Airport</b>	<b>Tak</b>	<b>2004</b>	<b>Tak</b> -
Milan Malpensa Airport	Tak	1998	-
Naples International Airport	Tak	1998	-
Olbia Costa Smeralda Airport	Nie	-	-
Orio al Serio International Airport	Tak	1976	-
Pisa International Airport	Nie	-	-
Reggio Calabria Airport	Nie	-	-
Trapani–Birgi Airport	Nie	-	-
Treviso Airport	Tak	2007	Nie
Trieste – Friuli Venezia Giulia Airport	Nie	-	-
Turin Airport	Nie	-	-
Venice Marco Polo Airport	Nie	-	-
Verona Villafranca Airport	Nie	-	-

Objaśnienia:

„Tak” – kryterium spełnione

„Nie” – kryterium nie spełnione

„-” – nie badano

„b/d” – brak danych

\* Większość lotnisk w Grecji ma charakter sezonowy, obsługujący linie czarterowe i niewielką liczbę przelotów krajowych.

\*\* Większość lotnisk w Norwegii oferuje przeloty krajowe realizowane przez narodowych przewoźników. Ma to związek z ukształtowaniem terenu i utrudnioną dostępnością poszczególnych regionów

\*\*\* Wybrane do analizy terminale oznaczono w wierszach koloru zielonego.

\*\*\*\* Dane zebrane podczas analizy badanych przykładów pochodzą z ogólnodostępnych źródeł informacyjnych, takich jak: internetowe portale informacyjne, oficjalne strony www portów lotniczych oraz oficjalne portale statystyczne. Ze względu na dużą ilość zebranych z różnych źródeł danych oraz charakter informacji (ogólnodostępne dane informacyjne), w tabeli nie wyszczególniono źródeł informacji dla każdego z kryteriów z osobna. Źródła informacji na temat wybranych do dalszej analizy przykładów przedstawiono na Kartach Obiektów poszczególnych terminali lotniczych.

Tab. 5. Zestawienie portów lotniczych poddanych badaniu spełnieniu kryteriów wraz z wyszczególnieniem terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych wybranych do analizy.

W wyniku selekcji wyodrębniono 19 przykładów, dla których zebrano materiał badawczy w formie:

- kart obiektów (przedstawionych poniżej),
- schematów funkcjonalnych rzutów (przedstawionych poniżej),
- dokumentacji fotograficznej (w zakresie służącym do wskazania opisywanych cech obiektów zamieszczonej w rozdziale IV),
- tabelarycznych zestawień danych charakteryzujących lotniska (zamieszczonych w rozdziale IV).

## 1.2. Karty obiektów

Podstawowe dane charakteryzujące terminale lotnicze wybrane do szczegółowej analizy przedstawiono w formie kart obiektów (kolejność jak w tabeli 5):

- Brussels South Charleroi Airport – terminal T1 (Belgia),
- Brussels South Charleroi Airport – terminal T2 (Belgia),
- Beauvais–Tillé Airport – terminal T1 (Francja),
- Beauvais–Tillé Airport – terminal T2 (Francja),
- Bordeaux–Mérignac Airport – terminal billi (Francja),
- Charles de Gaulle Airport Paris – terminal T3 (Francja),
- Marseille Provence Airport – terminal mp2 (Francja),
- Valladolid Airport (Hiszpania),
- Cork Airport (Irlandia),
- Kaunas Airport (Litwa),
- Karlsruhe/Baden-Baden Airport (Niemcy),
- Lublin Airport (Polska),
- Łódź Airport (Polska),
- Olsztyn-Mazury Airport (Polska),
- Warsaw Modlin Airport (Polska),
- Lisbon Airport – terminal T2 (Portugalia),
- Bratislava Airport – terminal A (Słowacja),
- London Southend Airport (Wielka Brytania – Anglia),
- Marche Ancona Airport (Włochy).

Informacje o poszczególnych terminalach podzielono na cztery grupy:

- pierwszą grupę danych stanowią informacje ogólne dotyczące obiektu i jego otoczenia. Podstawowe dane uzupełniono o dokumentację rysunkową – schemat urbanistyczny oraz poglądowy widok terminalu;
- w drugiej grupie zebrano dane określające ogólne parametry operacyjne terminalu – szczegóły dotyczące siatki połączeń oraz przepustowości obiektu;
- kolejna część zawiera dane dotyczące architektury obiektów – w aspektach funkcjonalnych, konstrukcyjnych oraz estetyczno-wrażeńiowych. W tabeli 6 zestawiono charakterystyki i objaśnienia używane w kartach obiektów. Część pól (oznaczone kolorem niebieskim) ma charakter otwarty, gdzie w sposób syntetyczny opisano dany element budynku. W pozostałych (oznaczone kolorem bordowym) charakterystyczne cechy opisano korzystając z zamkniętego katalogu parametrów do wyboru. Dodatkowo część z nich, mająca charakter ocenny, opatrzone dodatkowym komentarzem objaśniającym;



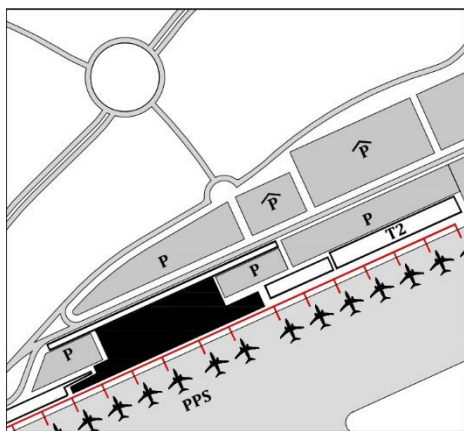
- ostatnią część stanowi zbiór charakterystycznych danych liczbowych – powierzchni poszczególnych stref operacyjnych, liczby elementów funkcjonalnych (wyjść, taśmociągów odbioru bagażu, itp.). Przy ich opracowaniu posłużono się schematami rzutów obiektów, opracowanymi na podstawie dostępnych materiałów informacyjnych, dokumentacji technicznych, widymacji studialnych i inwentaryzacji architektonicznych oraz dostępnej dokumentacji fotograficznej. Opracowane schematy stanowią załącznik do niniejszej pracy.

Opisywane dane dotyczące obiektów		Charakterystyka i objaśnienia
Autorzy projektu architektonicznego		<b>Nazwa biura architektonicznego lub imię i nazwisko architekta prowadzącego projekt</b>
Powierzchnia użytkowa		<b>Przybliżona powierzchnia obiektu [m<sup>2</sup>]</b>
Koszt inwestycji		<b>Przybliżony koszt realizacji obiektu</b>
Rodzaj architektury, kierunek twórczy		<b>Rodzaj architektury i kierunek twórczy wg systematyki Bohdana Lisowskiego [Lisowski, 1990]</b>
Forma	złożoność	<b>prosta:</b> prosty układ przestrzenny, składający się z jednej, umiarowej bryły <b>złożona:</b> układ przestrzenny złożony z dwóch lub więcej podstawowych, umiarowych elementów bryłowych <b>skomplikowana:</b> układ przestrzenny złożony z wielu elementów kompozycyjnych lub z elementów o wyjątkowej złożoności
	możliwość rozbudowy	<b>prosta:</b> bryła oraz otoczenie przystosowane do rozbudowy w optymalnym kierunku <b>skomplikowana:</b> bryła oraz otoczenie wymagające daleko idącej adaptacji przy rozbudowie <b>brak:</b> niemożność rozbudowy uwarunkowana warunkami lokalizacyjnymi bądź charakterem silnej, zamkniętej kompozycji bryły
	elementy wyróżniające	<b>brak:</b> kubatura pozbawiona elementów charakterystycznych <b>dach:</b> główne przekrycie dachu stanowiące jedyny lub zasadniczy element kompozycji bryły <b>inne (jaki):</b> wskazanie innych elementów kształtujących bryłę w sposób charakterystyczny dla badanego obiektu
	charakterystyka	<b>opis podstawowych założeń przyjętych przy projektowaniu formy obiektu</b>
	Funkcja	<b>1 / 2 / 3:</b> kondygnacje dostępne dla pasażerów i mieszczące w sobie funkcje bezpośrednio związane z ich odprawą
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	
	układ funkcjonalny	<b>prosty:</b> proste, bezpośrednie lub prawie bezpośrednie przełożenie schematu funkcjonalnego (ryc. 17) na rzut obiektu <b>złożony:</b> układ wykazujący cechy indywidualne, dodatkowe elementy funkcjonalne, rozbitý na różne kondygnacje, o większym stopniu złożoności
	charakterystyka	<b>opis podstawowych rozwiązań funkcjonalnych przyjętych w projekcie</b>
Konstrukcja	modularność	<b>nie:</b> brak powtarzalności elementów konstrukcji głównej <b>częściowa:</b> powtarzalność obserwowana w części obiektu lub w pewnym zakresie (np. generalnej geometrii, pomimo różnych rozpiętości dźwigarów) <b>tak:</b> główne elementy konstrukcji powtarzalne w całości obiektu <i>*ocena modularności konstrukcji dotyczy zasadniczych elementów, w szczególności dźwigarów dachowych i głównych podpór. Nie bierze się pod uwagę elementów wtórnych i pomocniczych.</i>
	materiał konstr. głównej	<b>stal / żelbet / drewno / inny (jaki)</b>
	przekrycie dachu	<b>lekkie / monolityczne</b>
	stropy międzykond.	<b>brak / lekkie / monolityczne / zespolone</b>
	charakterystyka	<b>opis podstawowych założeń konstrukcyjnych</b>

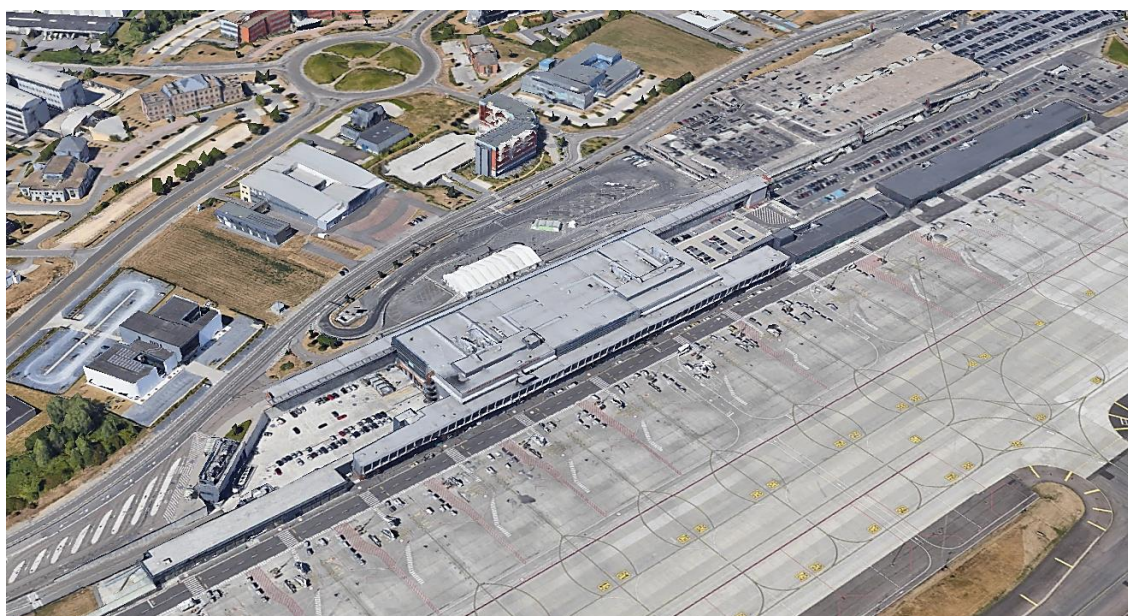
Elewacje	modularność	<b>nie:</b> elewacja o charakterze indywidualnych elementów nie powtarzających się w modularnym układzie <b>częściowa:</b> fragmenty elewacji cechujące się powtarzalnością w układzie modularnym <b>tak:</b> cała elewacja składająca się z powtarzalnych elementów w układzie modułowym *analizie poddano elewacje reprezentacyjne – widoczne od strony ogólnodostępnej terminalu. Pod uwagę wzięto generalne założenia, z pominięciem miejscowych zaburzeń modułu wynikających z elementów wtórnych (np. lokalizacji turniketów, banerów, itp.).
	materiał	<b>szkło / płyty warstwowe / panele aluminiowe lub kompozytowe / płyty kamienne / drewno / poliwęglan komorowy / blacha trapezowa / inny (jaki)</b>
	kolorystyka	<b>opis przyjętych rozwiązań kolorystycznych elewacji zewnętrznych</b>
	zadaszenie wejść	<b>nie / tak (opis)</b>
	zaakcentowanie wejść	<b>nie / tak (opis)</b>
Wykończenie wewnątrz	okładziny ścienne	<b>nie / tak (rodzaj)</b>
	sufity podwieszane	<b>nie / tak (rodzaj)</b>
	posadzka	<b>płytki gresowe / płyty kamienne / wylewka betonowa wykończona powierzchniowo / wykładzina PVC / inna (jaka)</b>
	kolorystyka	<b>opis przyjętych rozwiązań kolorystycznych w obrębie zasadniczych części wewnętrznych obiektu (hole, itp.)</b>
	szczególne elementy dekoracyjne	<b>nie / tak (opis)</b>

Tab. 6. Schemat konstrukcji i zawartości Części 3 opracowanych kart obiektów.

## Brussels South Charleroi Airport – Terminal 1

**T1 CRL****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Charleroi, Belgia
Kod IATA	CRL
Data otwarcia terminalu	28 stycznia 2008
Liczba terminali LCC	2
Odległość od miasta	ok. 65 km od Brukseli
Parkingi	ok. 8 000 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, dojazd do stacji kolejowej w centrum Charleroi autobusem
Komunikacja autobusowa	Tak, m.in. do Brukseli, Lille, Luksemburga



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ – łącznie dla Terminali 1 oraz 2**

Liczba linii lotniczych	6 (2022)
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair, Pegasus Airlines
Liczba kierunków regularnych	123 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	91/32 – 74%/26%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	8 224 196 (2019) 3 758 289 (2021)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	FSA Architecture, Montreal
Powierzchnia użytkowa	ok. 13 700 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 140 000 000 EUR
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, abstrakcjonizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	kompozycja trzech równolegle ustawionych do siebie, wydłużonych prostopadłościanów: zadanie zewnętrzne, główna część terminalu, liniowy pirs

Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespolone (stalowo-żelbetowe)
	charakterystyka	układ słupów (dwuteowych) i belek (blachownic stalowych); przekrycie dachu układane na płatwiach i blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe
	kolorystyka	odcienie jasnej szarości, akcenty białe oraz w kolorze miedzi
	zadaszenie wejść	tak (podłużna forma wzdłuż całej elewacji frontowej terminalu, stanowiąca ważny element kompozycyjny i funkcjonalny)
	zaakcentowanie wejść	tak (wysunięte wiatrołapy w kolorze miedzianym)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (drewnopodobne, stal nierdzewna)
	sufity podwieszane	tak (perforowane sufity z blachy powlekanej lub modułów aluminiowych)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	odcienie szarości z akcentami w kolorze miedzi oraz drewna naturalnego
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

<b>4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE</b>		
<b>Nazwa strefy/elementu</b>	<b>Liczba</b>	<b>Pow. (m<sup>2</sup>)</b>
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 700
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 450
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 300
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	4	ok. 1 000
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	25
	samoobsługowe	3
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	8	ok. 560
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 1 250
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	12
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	6
	przyloty	6
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 650
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 500

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx> (07.01.2023)

<http://www.charleroi-airport.com/en/the-airport/how-it-all-started/index.html> (08.11.2015)

<http://fsa-arch.qc.ca/fr/> (07.01.2023)

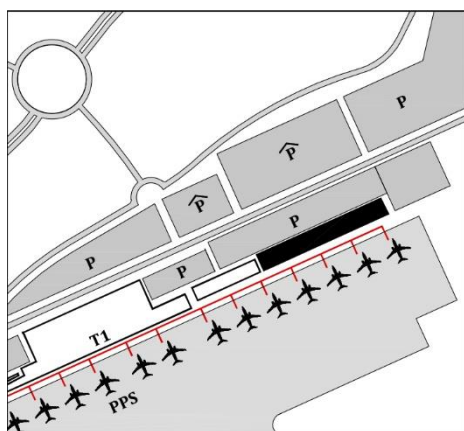
<https://www.brussels-charleroi-airport.com/en/key-figures> (07.01.2023)

Materiały udostępnione przez Dział Inwestycji portu lotniczego (2015)

## Brussels South Charleroi Airport – Terminal 2

T2 CRL

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Charleroi, Belgia
Kod IATA	CRL
Data otwarcia terminalu	30 stycznia 2017
Liczba terminali LCC	2
Odległość od miasta	ok. 65 km od Brukseli
Parkingi	ok. 8 000 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, dojazd do stacji kolejowej w centrum Charleroi autobusem
Komunikacja autobusowa	Tak, m.in. do Brukseli, Lille, Luksemburga



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ – łącznie dla Terminali 1 oraz 2

Liczba linii lotniczych	6 (2022)
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair, Pegasus Airlines
Liczba kierunków regularnych	123 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	91/32 – 74%/26%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	8 224 196 (2019) 3 758 289 (2021)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	OneWorks SPA, Mediolan	
Powierzchnia użytkowa	ok. 4 500 m <sup>2</sup>	
Koszt inwestycji	ok. 30 000 000 EUR	
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm	
Forma	złożoność	prosta
	możliwość rozbudowy	prosta
	elementy wyróżniające	brak
	charakterystyka	kompaktowa bryła na rzucie wydłużonego prostokąta
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut;

		dotatkowy korytarz dojściowy ze strefy przylotów, wynikający z uwarunkowań lokalizacyjnych
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	układ słupów (dwuteowych) i belek (otworowanych blachownic stalowych); przekrycie dachu układane na płatwiach i blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	panele aluminiowe lub kompozytowe, szkło
	kolorystyka	elewacja w całości w kolorze grafitowym
	zadaszenie wejść	nie
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	wylewka betonowa wykończona powierzchniowo
	kolorystyka	posadzka w kolorze grafitowym, ściany i sufit w kolorze białym, akcenty informacji wizualnej w kolorze limonkowym
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE			
Nazwa strefy/elementu		Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny			ok. 500
Hol przylotowy ogólnodostępny			brak
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen		1	ok. 1 300
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		-	-
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	8	ok. 530
	samoobsługowe	1	
	samoobsługowej odprawy bagażu	1	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów		8	ok. 700
Taśmociągi odbioru bagażu		3	ok. 1 100
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-	
	wyjścia piesze (WIWO)	3	
	autobusowe (BUS)	-	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	-	
	przyloty	-	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	-	
	przyloty	-	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna			ok. 80
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona			ok. 600

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

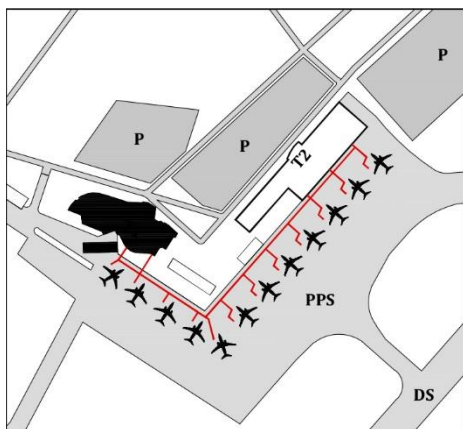
<https://www.brussels-charleroi-airport.com/>

<https://www.willemen.be/en/project/extention-charleroi-airport-gosselies>

<http://www.airport-business.com/2017/02/brussels-south-charleroi-airports-new-terminal-2-increases-passenger-comfort/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.

## Paris Beauvais Tillé Airport – Terminal 1

**T1 BVA****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Tillé, Francja
Kod IATA	BVA
Data otwarcia terminalu	2005
Liczba terminali LCC	2
Odległość od miasta	ok. 80 km od Paryża
Parkingi	P1-P4, łącznie ok. 4 000 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do Paryża oraz innych miast w okolicy



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ – łącznie dla Terminali 1 oraz 2**

Liczba linii lotniczych	8
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair
Liczba kierunków regularnych	82 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	42/40 – 51%/49%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	3 983 250 (2019) 2 073 643 (2021)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	b/d
Powierzchnia użytkowa	ok. 6 500 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, dekoracjonizm emocjonalizujący
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	nieregularna kubatura, zdefiniowana nieortogonalnym rzutem budynku
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	układ funkcjonalny
	1
	prosty

Konstrukcja	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
	modularność	nie
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
Elewacje	charakterystyka	układ ram stalowych z profili dwuteowych; przekrycie dachu układane na płatach i blasze trapezowej
	modularność	częściowa
	materiał	szkło, blacha trapezowa
	kolorystyka	elewacje w kolorze niebieskim z czerwonymi akcentami
	zadaszenie wejść	tak (wspornikowy dach wzdłuż elewacji, podcień w części frontowej)
	zaakcentowanie wejść	tak (wysunięta wspornikowo kubatura budynku stojąca na czerwonych słupach tworzy podcień w pobliżu strefy wejściowej)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	inna (wykładzina PVC)
	kolorystyka	odcienie szarości, akcenty kolorystyczne w odcieniach pomarańcza
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 800
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 120
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 750
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 350
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	15
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	4	ok. 200
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 500
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	4
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	b/d
	przyloty	b/d
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 650
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 350

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>

<https://www.aeroportparisbeauvais.com/en/professionnels/paris-beauvais-airport/presentation/>

<https://www.aeroportparisbeauvais.com/vols/destinations/>

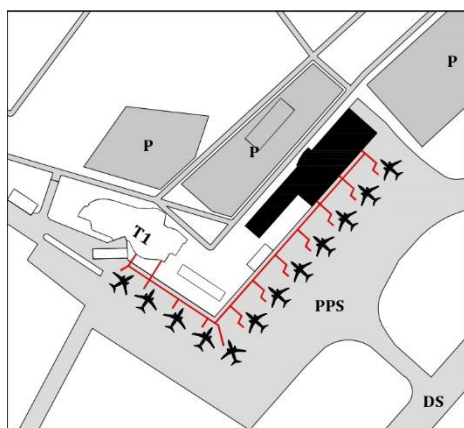
<https://www.data.gouv.fr/en/organizations/aeroport-paris-beauvais-sageb/>

<https://aramis-paris.com/en/private-transfer-from-beauvais-to-paris/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.



## Paris Beauvais Tillé Airport – Terminal 2

**T2 BVA****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Tillé, Francja
Kod IATA	BVA
Data otwarcia terminalu	2010
Liczba terminali LCC	2
Odległość od miasta	ok. 80 km od Paryża
Parkingi	P1-P4, łącznie ok. 4 000 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do Paryża oraz innych miast w okolicy



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ – łącznie dla Terminali 1 oraz 2**

Liczba linii lotniczych	8
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair
Liczba kierunków regularnych	82 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	42/40 – 51%/49%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	3 983 250 (2019) 2 073 643 (2021)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	b/d
Powierzchnia użytkowa	ok. 8 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	kompozycja dwóch prostopadłościów: głównej części terminalu oraz kubatury mieszczącej strefę techniczną – sortowni bagażu rejestrowanego
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	1

	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	układ słupów i belek stalowych z profili dwuteowych – typowa konstrukcja halowa; przekrycie dachu układane na płatwiach i blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	panele aluminiowe lub kompozytowe, blacha trapezowa
	kolorystyka	elewacja w stonowanych odcieniach szarości, z czerwonymi akcentami
	zadaszenie wejść	tak (dach wspornikowy wzdłuż większej części elewacji)
	zaakcentowanie wejść	tak (wysunięte wiatrołapy w odcieniach czerwieni)
Wykończenia wewnątrz	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	wykładzina PVC
	kolorystyka	posadzka w kolorze beżowym, ściany i sufit w kolorze białym
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 750
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 450
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 1 300
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	-	-
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	11
	samoobsługowe	-
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	5	ok. 500
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 1 100
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	3
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	2
	przyłoty	4
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyłoty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 620
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 830

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>

<https://www.aeroportparisbeauvais.com/en/professionnels/paris-beauvais-airport/presentation/>

<https://www.aeroportparisbeauvais.com/vols/destinations/>

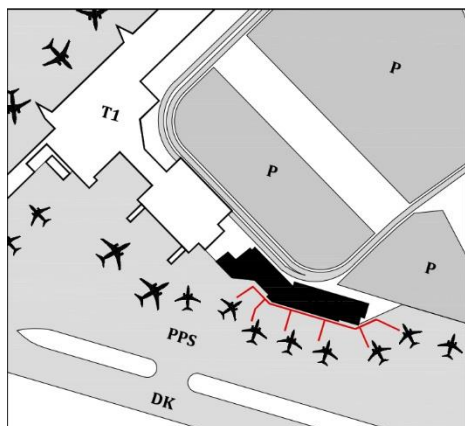
<https://www.data.gouv.fr/en/organizations/aeroport-paris-beauvais-sageb/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.

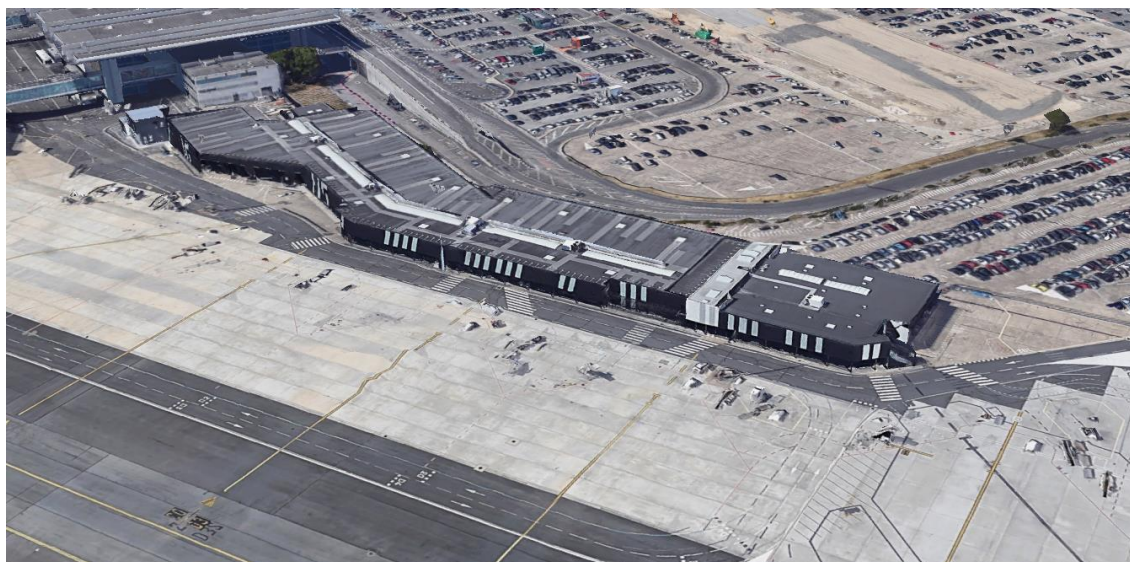
## Bordeaux-Merignac Airport – Terminal billi

billi BOD

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Merignac, Francja
Kod IATA	BOD
Data otwarcia terminalu	Maj 2010 (rozbudowa 2015)
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 12 km
Parkingi	ok. 5 000
Komunikacja kolejowa	Nie. W realizacji linia tramwajowa do centrum miasta
Komunikacja autobusowa	Tak, autobusy do centrum miasta



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (24/01/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	9
Baza przewoźników niskokosztowych	Volotea, Easyjet, Ryanair,
Liczba kierunków regularnych	49 (2022/2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	36/13 – 73%/27%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 7 700 000 (2019) w tym terminal Billi ponad 2 000 000 (2019)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Marjan Hessamfar & Joe Vérons architectes associés, Francja	
Powierzchnia użytkowa	ok. 6 000 m <sup>2</sup>	
Koszt inwestycji	ok. 3 380 000 EUR (rozbudowa 2015)	
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm	
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka	prosta prosta brak prosta bryła budynku oparta o rzut dostosowany do warunków lokalizacyjnych
Funkcja	liczba kond. operacyjnych układ funkcjonalny	1 prosty

	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut; brak wspólnego holu ogólnodostępnego dla przylotów i odlotów
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	drewno (klejone)
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	układ słupów i belek z drewna klejonego, pokrycie dachu na samonośnej blasze trapezowej
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	plyty warstwowe, poliwęglan komorowy
	kolorystyka	elewacja w kolorze czarnym z akcentami białymi (doświetlenia wnętrza) oraz informacją wizualną w odcieniach różu
	zadaszenie wejść	tak (niewielkie zadaszenie o charakterze wyłącznie użytkowym)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	wykładzina PVC
	kolorystyka	odcienie szarości i bieli oraz drewno w kolorze naturalnym (konstrukcja budynku)
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 520
Hol przylotowy ogólnodostępny		-
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	4	ok. 1 950
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	2	ok. 380
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	8
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	12
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	3	ok. 250
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 900
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	6
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyloty	2
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		-
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 600

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<http://www.archdaily.com/495415/lowcost-airport-in-bordeaux-marjan-hessamfar-and-joe-verons-architectes-associes/>

<http://www.ch-aviation.com/portal/news/33692-spains-volotea-to-open-five-local-bases-by-2016>

<https://www.hessamfar-verons.fr/projets/aerogare-low-cost/>

[https://pl.frwiki.wiki/wiki/A%C3%A9roport\\_de\\_Bordeaux-M%C3%A9rignac](https://pl.frwiki.wiki/wiki/A%C3%A9roport_de_Bordeaux-M%C3%A9rignac)

[https://www.bordeaux.aeroport.fr/sites/default/files/2020-01/Communique\\_de\\_presse\\_ADBM\\_bilan\\_2019\\_0.pdf](https://www.bordeaux.aeroport.fr/sites/default/files/2020-01/Communique_de_presse_ADBM_bilan_2019_0.pdf)

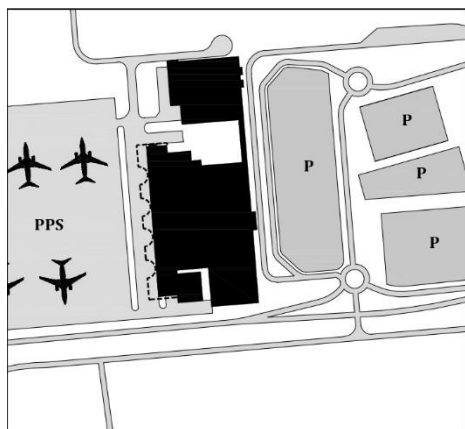
[https://www.bordeaux.aeroport.fr/sites/default/files/2022-10/Programme%20des%20vols%20hiver\\_B2C\\_OK.pdf](https://www.bordeaux.aeroport.fr/sites/default/files/2022-10/Programme%20des%20vols%20hiver_B2C_OK.pdf)

<https://www.bordeaux.aeroport.fr/en/professionals/airlines/bordeaux-airport-infrastructure>

<https://www.independent.co.uk/travel-0/travel-question-is-bordeaux-s-billi-one-giant-bungle-a8557866.html>

Dostęp do źródeł Internetowych: 05.02.2023.

## Charles de Gaulle Airport Paris – Terminal 3

**T3 CDG****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Tremblay-en-France, Francja
Kod IATA	CDG
Data otwarcia terminalu	2003
Liczba terminali LCC	1 (z odrębną częścią przylotów i odlotów)
Odległość od miasta	ok. 33 km
Parkingi	P3 – ok. 580 miejsc PEV – ok. 1 230 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, z terminalu 1 (RER B) oraz z terminalu 2 (TGV)
Komunikacja autobusowa	Tak, dworzec zlokalizowany ok. 300 m od terminalu



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (04/02/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ**

Liczba linii lotniczych	29
Baza przewoźników niskokosztowych	Tak
Liczba kierunków regularnych	brak danych oddzielnie dla terminalu 3
Połączenia Schengen/non-Schengen	
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 4 300 000

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	b/d
Powierzchnia użytkowa	ok. 32 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, abstrakcjonizm
Forma	złożoność
możliwość rozbudowy	złożona
elementy wyróżniające	skomplikowana
charakterystyka	inne (dach nad częścią odlotową, wyjścia do samolotów) obiekt wpisany w pomiędzy istniejącą, gęstą tkankę zabudowy, forma wynikowa
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
układ funkcjonalny	1
charakterystyka	prosty część odlotowa i przylotowa w rozdzielonych kubaturach (połączenie korytarzem technicznym)

Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	konstrukcja dachu w formie przestrzennego układu kratowego wspartego na słupach stalowych o przekroju okrągłym
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, blacha trapezowa
	kolorystyka	elewacje w kolorze białym z przeszkleniami i akcentami kolorystycznymi w odcieniach niebieskiego
	zadaszenie wejść	tak (zadaszenie o charakterze wiaty – podjazdu dla samochodów i taksówek)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (w niewielkim zakresie – płyty HPL)
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	monochromatyczna: biel, odcienie szarości, czerń
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 4 300
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 380
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 840
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 2 330
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	44
	samoobsługowe	6
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	b/d	ok. 370
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 2 450
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	-
	autobusowe (BUS)	12
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	6
	przyłoty	6
Stanowiska kontroli celnej	odloty	2
	przyłoty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 550
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 650

#### Źródła informacji:

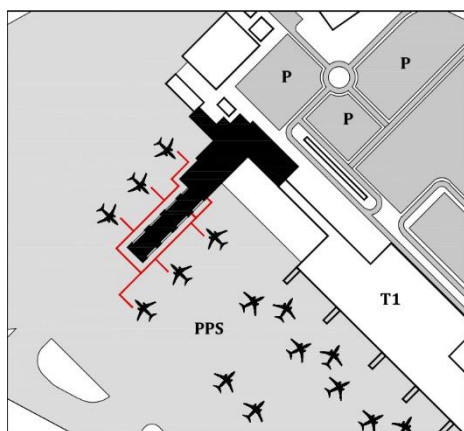
<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>  
<https://easycdg.com/terminal-3-paris-cdg-airport-charlesdegaulle/>  
<https://www.parisaeroport.fr/en/passengers/flights/flight-departures/informations-flights-departures/>  
<https://pl.maps-paris.com/img/0/-charles-de-gaulle-terminal-3-na-mapie.jpg>  
<https://parisbytrain.com/wp-content/uploads/2015/03/cdg-map.jpg>  
<https://pl.map-of-paris.com/img/1200/cdg-airport-terminal-3-na-mapie.jpg>  
<https://ontheworldmap.com/france/city/paris/cdg-airport-terminal-3-map.jpg>  
[https://locations.filmfrance.net/sites/default/files/styles/colorbox\\_location\\_photo\\_zoomed/public/photos/paris-charles-de-gaulle-airport-terminal-3-150273/paris-cdg-149.jpg?itok=hyA-f7Jp](https://locations.filmfrance.net/sites/default/files/styles/colorbox_location_photo_zoomed/public/photos/paris-charles-de-gaulle-airport-terminal-3-150273/paris-cdg-149.jpg?itok=hyA-f7Jp)  
<https://airport-technology.com/projects/degaulle/>  
<https://paris-airport.info>  
<https://www.parisaeroport.fr/en/charles-de-gaulle-airport/terminal-3/>  
<https://www.airport-charles-de-gaulle.com/terminal-3.php>  
<https://simpleflying.com/paris-charles-de-google-earthgaulle-history/>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Charles\\_de\\_Gaulle\\_Airport/](https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_de_Gaulle_Airport/)

Dostęp do źródeł Internetowych: 04.02.2023

## Marseille Provence Airport – Terminal mp2

mp2 MRS

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Marignane, Francja
Kod IATA	MRS
Data otwarcia terminalu	2006
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 24 km
Parkingi	ok. 13 500 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, dojazd do stacji kolejowej Vitrolles autobusem
Komunikacja autobusowa	Tak, autobusy do centrum miasta



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (03/01/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	4
Baza przewoźników niskokosztowych	Tak, Ryanair (2019)
Liczba kierunków regularnych	71 (2021)
Połączenia Schengen/non-Schengen	54/17 – 76%/24%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	Łącznie 10 151 000 (2019), w tym terminal mp2 24,5% - ok. 2 490 000 (2019)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	MAP Marseille Architecture Partenaires, Marsylia,
Powierzchnia użytkowa	ok. 13 200 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 11 000 000 EUR
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	złożona
	prosta
	brak
	prosta, wydłużona bryła pirsu ustawiona prostopadle do frontowej, prostopadłościennej części terminalu
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	układ funkcjonalny
	2
	prosty

	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w pionie (kond. 1 – odloty, kond. 2 – przyloty); pirs prostopadły, dwustronny
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespalone
	charakterystyka	konstrukcja pirsu: układ stalowych belek i słupów, z lekkim pokryciem dachowym na płatach i blasze trapezowej oraz stropami zespolonymi; konstrukcja części obsługowej: żelbetowe słupy i belki dachowe
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, poliwęglan komorowy, inne (siatka cięto-ciagniona, tynk)
	kolorystyka	pirs w kolorze naturalnego aluminium; część obsługowa przeszklona, z białymi ramami wokół otworów okiennych
	zadaszenie wejść	nie
	zaakcentowanie wejść	nie
	Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	wylewka betonowa wykończona powierzchniowo
	kolorystyka	wykończenie i wyposażenie w kontrastujących kolorach
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE			
Nazwa strefy/elementu		Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny			ok. 670
Hol przylotowy ogólnodostępny			ok. 220
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen		1	ok. 1 600
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		1	ok. 1 450
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	12	ok. 300
	samoobsługowe	6	
	samoobsługowej odprawy bagażu	1	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów		6	ok. 380
Taśmociągi odbioru bagażu		3	ok. 960
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-	
	wyjścia piesze (WIWO)	10	
	autobusowe (BUS)	-	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	3	
	przyloty	3	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1	
	przyloty	1	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna			ok. 270
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona			ok. 2 450

**Źródła informacji:**

<http://www.marseille-airport.com/>

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.airport-technology.com/projects/marseille-provence-international-airport-expansion/>

<https://www.marseille.aeroport.fr/parkings-et-acces/plans/terminaux>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Marseille\\_Provence\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Marseille_Provence_Airport)

<https://www.fosterandpartners.com/projects/marseille-airport/>

<https://corporatetravelcommunity.com/analysis/marseille-airport-in-big-expansion-drive-low-cost-terminal-to-be-extended-and-refurbished-584515>

<https://marseilleairportguide.com/statistics/>

<https://www.aeroport.fr/view-statistiques/marseille-provence>

[https://www.aeroport.fr/uploads/documents/Publication/Final\\_DEF\(2\).pdf](https://www.aeroport.fr/uploads/documents/Publication/Final_DEF(2).pdf)

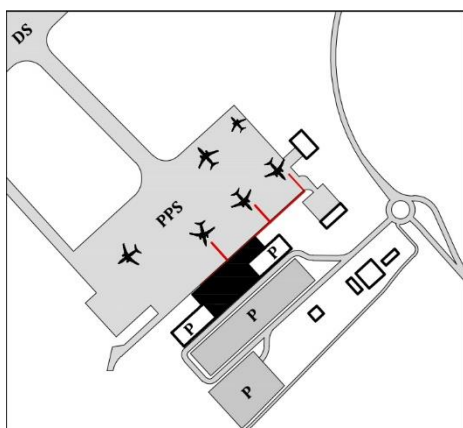
Materiały udostępnione przez Zarządcę portu lotniczego podczas wizyty studialnej (2015)

Dostęp do źródeł Internetowych: 22.01.2023



Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	8 / 19
<b>Valladolid Airport</b>		<b>VLL</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Villanubla, Hiszpania
Kod IATA	VLL
Data otwarcia terminalu	2000
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 12 km
Parkingi	P1 – ok. 40, P2 – ok. 40 miejsc P3 – ok. 200, P4 – ok. 120 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, autobusy do centrum miasta



Źródło: <https://zbirdirect.com/static/images/flights/airports/VLL.jpg> (23/01/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	4
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	4 (styczeń 2019)
Połączenia Schengen/non-Schengen	4/0 – 100%/0%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	249 000 (2019) ok. 172 000 (2022)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	b/d								
Powierzchnia użytkowa	ok. 4 750								
Koszt inwestycji	b/d								
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – ewolucjonizm geometryzujących uformowań („pudełkowych”)								
Forma	<table border="1"> <tr> <td>złożoność</td> <td>prosta</td> </tr> <tr> <td>możliwość rozbudowy</td> <td>prosta</td> </tr> <tr> <td>elementy wyróżniające</td> <td>brak</td> </tr> <tr> <td>charakterystyka</td> <td>prostokątność z rozbudowanym zadaszeniem zewnętrznym w strefie ogólnodostępnej</td> </tr> </table>	złożoność	prosta	możliwość rozbudowy	prosta	elementy wyróżniające	brak	charakterystyka	prostokątność z rozbudowanym zadaszeniem zewnętrznym w strefie ogólnodostępnej
złożoność	prosta								
możliwość rozbudowy	prosta								
elementy wyróżniające	brak								
charakterystyka	prostokątność z rozbudowanym zadaszeniem zewnętrznym w strefie ogólnodostępnej								
Funkcja	<table border="1"> <tr> <td>liczba kond. operacyjnych</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>układ funkcjonalny</td> <td>prosty</td> </tr> </table>	liczba kond. operacyjnych	2	układ funkcjonalny	prosty				
liczba kond. operacyjnych	2								
układ funkcjonalny	prosty								

Konstrukcja	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	b/d
	stropy międzykond.	b/d
Elewacje	charakterystyka	widoczne elementy konstrukcyjne: słupy żelbetowe, kratowe słupy stalowe
	modularność	tak
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe
	kolorystyka	dominujące przeszklenia, elementy nieprzeźierne w odcieniach szarości
	zadaszenie wejść	tak (wzdłuż całej elewacji budynku)
Wykończenie wnętrza	zaakcentowanie wejść	tak (turnikiety wejściowe)
	okładziny ścienne	tak (drewniane, kamienne)
	sufity podwieszane	tak (kasetony z blachy malowanej proszkowo)
	posadzka	plyty kamienne
	kolorystyka	naturalne kolory materiałów wykończeniowych, biel oraz odcienie szarości,
szczególne elementy dekoracyjne	nie	

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
<i>Nazwa strefy/elementu</i>	<i>Liczba</i>	<i>Pow. (m<sup>2</sup>)</i>
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 900
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 450
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 360
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne samoobsługowe samoobsługowej odprawy bagażu	8 - -
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	2	ok. 70
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 400
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy) wyjścia piesze (WIWO) autobusowe (BUS)	- 3 -
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty przyloty	2 2
Stanowiska kontroli celnej	odloty przyloty	1 1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 90
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 250

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx> (07.01.2023)

<https://www.aena.es/sites/> - Aena, Provisional non-audited data 2021 (17.01.2023)

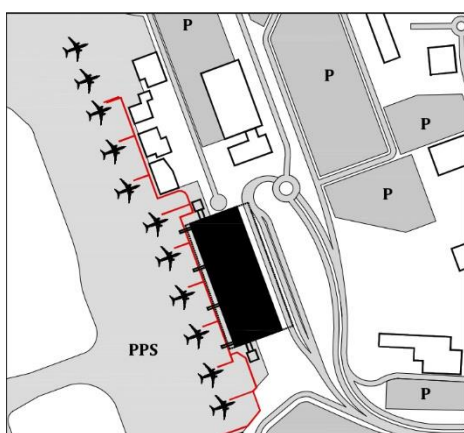
<https://www.aena.es/valladolid> (17.01.2023)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Valladolid\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Valladolid_Airport) (17.01.2023)

<https://aci.aero/programs-and-services/asq/asq-awards-and-recognition/> (04.02.2023)

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	9 / 19
<b>Cork Airport</b>		<b>ORK</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Cork, Irlandia
Kod IATA	ORK
Data otwarcia terminalu	sierpień 2006
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 9 km
Parkingi	P1 wielopoziomowy 630, P2-P4 naziemne 3 700
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do Cork oraz innych miast w Irlandii



Źródło: [https://i2-prod.corkbeo.ie/incoming/article21030167.ece/ALTERNATES/s810/2\\_aer-lingus-cork-airportjpe.jpg](https://i2-prod.corkbeo.ie/incoming/article21030167.ece/ALTERNATES/s810/2_aer-lingus-cork-airportjpe.jpg) (04/02/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	7 (2023)
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	41 (2019) 23 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	14/9 – 54%/46% (2023)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	2 585 466 (2019) 2 235 260 (2022)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	HOK International, Jacobs International Engineering, Buro Hapold
Powierzchnia użytkowa	ok. 28 300 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 143 000 000 EUR
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność prosta
	możliwość rozbudowy prosta
	elementy wyróżniające dach
charakterystyka	główna forma oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem

Funkcja	liczba kond. operacyjnych	2
	układ funkcjonalny	złożony
	charakterystyka	nieczytelny podział na część przylotową i odlotową, funkcje operacyjne rozlokowane na różnych kondygnacjach; różnica poziomu terenu pomiędzy częścią ogólnodostępną a zastrzeżoną (1. kondygnacji)
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet, drewno (klejone)
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespólone
	charakterystyka	żelbetowe słupy wspierają gałęziowe układy skośnych podpór stalowych, na których oparto dźwigary z drewna klejonego; pokrycie dachu ułożone na samonośnej blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, płyty kamienne, inne (okładzina GRC)
	kolorystyka	naturalne kolory materiałów (szklenia, kamienia) uzupełnione elementami ciemnografitowymi
	zadaszenie wejść	tak (całe przedpole terminalu zadaszone wysuniętym dachem głównym budynku)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (drewno, stal nierdzewna, panele aluminiowe)
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płyty kamienne, inne (panele drewniane)
	kolorystyka	odcienie szarości uzupełnione naturalnymi kolorami drewna
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 2 820
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 640
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 730
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 1 180
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	30
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 590
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 2 270
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	2
	wyjścia piesze (WIWO)	8
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	b/d
	przyloty	b/d
Stanowiska kontroli celnej	odloty	b/d
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 2 280
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 840

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.corkairport.com/do-business-with-us/aviation-business-development>

<https://www.corkairport.com/corporate/about-us>

<https://www.airport-technology.com/projects/cork/>

<https://earth.google.com/web/search/CORK+AIRPORT>

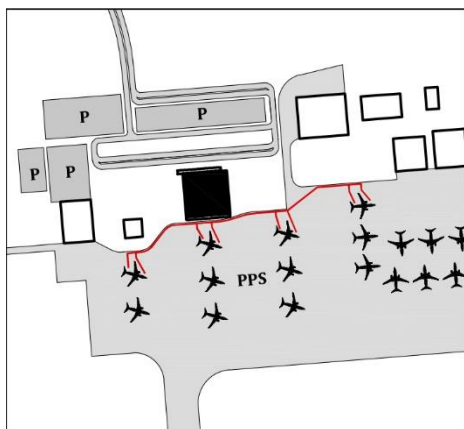
<https://www.siliconrepublic.com/gear/cork-airport-reveals-arrival-of-google-indoor-street-view-feature>

<https://www.justtheflight.co.uk/airline-guides/EI-aer-lingus.html>

<https://www.aci-europe.org/press-release/56-aci-europe-best-airport-award-winners-for-2019-announced.html>

Dostęp do źródeł Internetowych: 02.03.2023.

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	10 / 19
<b>Kaunas Airport</b>		<b>KUN</b>

**1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Karmélava (Kormiałów), Litwa
Kod IATA	KUN
Data otwarcia terminalu	2008
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 14 km
Parkingi	ok. 800 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do centrum miasta



Źródło: <https://archello.com/thumbs/images/2015/11/02/1A0127282.1506078515.1696.jpg?fit=crop&w=1920&h=1080> (04/02/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ**

Liczba linii lotniczych	2 (2023)
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair, WizzAir
Liczba kierunków regularnych	25 (2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	17/8 – 68%/32% (2023)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 1 160 500 (2019)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	Architektu biuras G.Natkevicius ir partneriai	
Powierzchnia użytkowa	7 578 m <sup>2</sup>	
Koszt inwestycji	b/d	
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, dekoracjonizm abstrakcjonizujący	
Forma	złożoność	prosta
	możliwość rozbudowy	prosta
	elementy wyróżniające	brak
	charakterystyka	prostokątna forma, z lekko nachyloną elewacją frontową i zaokrąglonymi narożnikami
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	2
	układ funkcjonalny	prosty

	charakterystyka	czytelny podział: strefa odlotów – kondygnacja 2, strefa przylotów – kondygnacja 1
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	żelbet, stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	żelbetowe słupy nośne podpierają układ stalowych kratownic i płatwi dachowych; przekrycie dachu ułożone na blasze trapezowej; stropy międzykondygnacyjne żelbetowe, monolityczne
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, płyty warstwowe
	kolorystyka	ciemny odcień szklenia elewacji uzupełniony odcieniami szarości
	zadaszenie wejść	tak (zewnątrzna rama żelbetowa wzdłuż elewacji)
	zaakcentowanie wejść	tak (turnikiet wejściowy)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (szkło, włókno cement)
	sufity podwieszane	tak (kasetony z siatki stalowej)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	odcienie szarości i elementy drewnopodobne (posadzka)
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 980
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 350
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 650
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 460
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	12
	samoobsługowe	-
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	4	ok. 140
Taśmociągi odbioru bagażu	1	ok. 480
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	4
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyłoty	6
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyłoty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 150
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 950

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

[https://www.kaunas-airport.lt/uploads/documents/files/kun/en/airport-scheme/LTOU\\_izometrika\\_KUN\\_EN\\_2022\\_02\\_22\\_2-3fl.pdf](https://www.kaunas-airport.lt/uploads/documents/files/kun/en/airport-scheme/LTOU_izometrika_KUN_EN_2022_02_22_2-3fl.pdf)

[https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipOsJFjTW7qFmUlk6hqcdFEz\\_WaeKnn-CoX5pX=s544-k-no](https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipOsJFjTW7qFmUlk6hqcdFEz_WaeKnn-CoX5pX=s544-k-no)

<https://archello.com/story/34550/attachments/photos-videos/6>

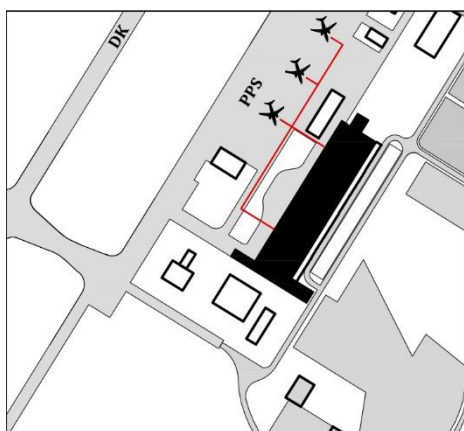
<https://natkevicius.lt/projektas/kauno-oro-uostas/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Kaunas\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Kaunas_Airport)

Dostęp do źródeł Internetowych: 06.02.2023.

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	11 / 19
<b>Karlsruhe/Baden-Baden</b>		<b>FKB</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Rheinmunster, Niemcy
Kod IATA	FKB
Data otwarcia terminalu	2005
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 40 km od Karlsruhe, ok. 12 km od Baden-Baden
Parkingi	ok. 2 500 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Połączenia miejskie i międzymiastowe



Źródło: [https://static.bnn.de/mittelbaden/buehl/rheinmuenster/Baden-Airport.jpg-wh5upi/alternates/LANDSCAPE\\_16x9\\_688/Baden-Airport.jpg](https://static.bnn.de/mittelbaden/buehl/rheinmuenster/Baden-Airport.jpg-wh5upi/alternates/LANDSCAPE_16x9_688/Baden-Airport.jpg) (04/02/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	2 (2023), 5 (sezonowo)
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	27 (2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	18/9 – 67%/33% (2023 regularne)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	1 335 957 (2019) 1 301 002 (2022)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Architekten Maier Baden-Baden	
Powierzchnia użytkowa	ok. 13 500 m <sup>2</sup>	
Koszt inwestycji	b/d	
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm	
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka	prosta prosta brak kompaktowa bryła na rzucie wydłużonego prostokąta
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1

	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	układ stalowych słupów dwuteowych i blachownicowych belek dachowych; pokrycie dachu na blasze trapezowej opartej na płatwiach
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło
	kolorystyka	elementy architektoniczne w odcieniach szarości; duża część elewacji pokryta reklamami
	zadaszenie wejść	tak (zadaszenie wzdłuż całej elewacji frontowej terminalu)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	odcienie szarości
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 1 720
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 760
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 1 720
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	3	ok. 320
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	20
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	5	ok. 620
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 1 920
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	5
	autobusowe (BUS)	3
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	1
Stanowiska kontroli celnej	przyloty	1
	odloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna	przyloty	1
	odloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 460
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 690

#### Źródła informacji:

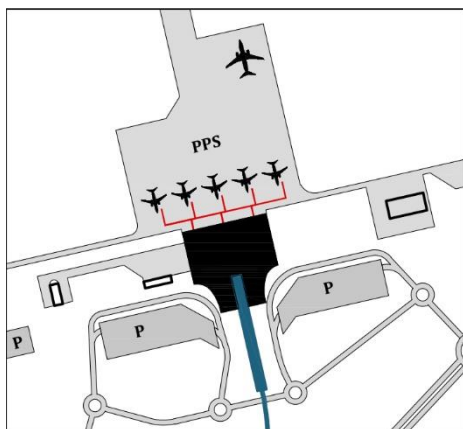
<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>  
<https://www.baden-airpark.de/en/passengers-and-visitors/service-at-the-airport-2/>  
<https://www.baden-airpark.de/passagiere-und-besucher/flugplan-winter-2022-2023/>  
<https://www.fly-baden.com/ihre-urlaubsregion/flughafen-fkb/>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Karlsruhe/Baden-Baden\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Karlsruhe/Baden-Baden_Airport)  
<https://www.th-airport.com/projects>  
<https://www.pasazer.com/news/24508/ladujemy,w,karlsruhe,baden,baden.html>  
[https://www.baden-airpark.de/wp-content/uploads/25\\_Jahre\\_FKB.pdf](https://www.baden-airpark.de/wp-content/uploads/25_Jahre_FKB.pdf)  
<https://earth.google.com/web/search/karlsruhe+airport/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 02.03.2023.



Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	12 / 19
<b>Lublin Airport</b>		<b>LUZ</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Świdnik, Polska
Kod IATA	LUZ
Data otwarcia terminalu	17 grudnia 2012
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 14 km
Parkingi	ok. 450 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, przystanek w bezpośrednim styku z terminalem
Komunikacja autobusowa	Tak, obsługujące Lublin i okoliczne miejscowości



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	2
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	11 (luty 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	4/7- 36%/64%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	455 188 (2018)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	ARE, Warszawa + SENER, Hiszpania
Powierzchnia użytkowa	ok. 11 465 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 67 000 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność możliwość rozbudowy
elementy wyróżniające charakterystyka	prosta prosta inne (charakterystyczne, wklęsłe narożniki obiektu) spoista kompozycja bryły oparta na rzucie kwadratu z wyciętymi narożnikami
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	1

	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak; przystanek kolei dostępny bezpośrednio z holu
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	układ słupów i belek stalowych z profili dwuteowych; przekrycie dachu układane na samonośnej blasze trapezowej
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	szkło, płyty warstwowe, panele aluminiowe lub kompozytowe, inne (systemowe panele z blachy łączącej na rąbek stojący
	kolorystyka	wszystkie elementy nieprzezierne w kolorze bieli i jasnych szarościach
	zadaszenie wejść	tak (ukształtowane w ramach charakterystycznego elementu bryły budynku)
	zaakcentowanie wejść	tak (wejścia do terminalu w charakterystycznych, łukowych narożach obiektu)
	Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	wszystkie elementy w kolorze bieli i jasnych szarościach
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE			
Nazwa strefy/elementu		Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny			ok. 650
Hol przylotowy ogólnodostępny			ok. 580
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen		1	ok. 340
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		1	ok. 220
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	9	ok. 420
	samoobsługowe	-	
	samoobsługowej odprawy bagażu	-	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów		3	ok. 250
Taśmociągi odbioru bagażu		1	ok. 520
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-	
	wyjścia piesze (WIWO)	2	
	autobusowe (BUS)	-	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	2	
	przyloty	2	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1	
	przyloty	1	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna			ok. 960
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona			ok. 380

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<http://www.airport.lublin.pl/>

<http://www.sener.es/News/polskie-miasto-swidnik-otwiera-nowy-port-lotniczy-lublin-bedacy-projektem-firmy-sener/pl#.Vj-Gwfkvc8B>

<http://architektura.muratorplus.pl/zycie-w-architekturze/2012/terminal-pasazerski-port-lotniczy-lublin/806/>

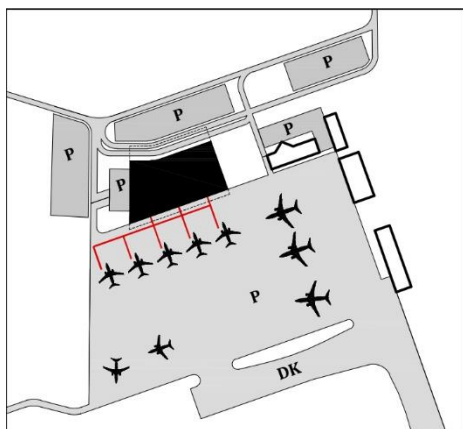
<http://zwiedzajlubelskie.pl/lotnisko>

Materiały zebrane podczas widymacji studialnej (2016)

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	13 / 19
<b>Łódź Airport</b>		<b>LCJ</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Łódź, Polska
Kod IATA	LCJ
Data otwarcia terminalu	1 czerwca 2012
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 7 km
Parkingi	ok. 350 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, autobusy miejskie



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (07/01/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	2
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	6 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	3/3- 50%/50%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	241 707 (2019)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Pracownia Atut 1, Leszek Szostak, Polska
Powierzchnia użytkowa	24 677 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 195 000 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	prosta
	prosta
	dach, inne (wieża kontroli PPS)
	główna forma oparta na rzucie zbliżonym do prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem; dodatkowy akcent bryłowy w formie wieży kontroli płyty postojowej samolotów
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	1

	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	stalowe dźwigary łukowe (konstrukcja dachu) wsparte na słupach stalowych i żelbetowych; stropy międzykondygnacyjne monolityczne, oparte na słupach i belkach żelbetowych
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe
	kolorystyka	odcienie szarości, naturalny kolor szklenia
	zadaszenie wejść	tak (główny dach obiektu wysunięty wspornikowo przed elewację frontową)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	tak (w części wielokondygnacyjnej, sufit modułowy z wełny prasowanej)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	biel, odcieni szarości i beżu, czerń
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 960
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 430
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 520
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 250
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	14
	samoobsługowe	-
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	4	ok. 430
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 1 400
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	4
	autobusowe (BUS)	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyloty	4
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 550
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 300

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<http://koniorstudio.pl/projekty/60-terminal-pasazerski-nr-3-miedzynarodowy-port-lotniczy-im-wladyslawa-reymonta-lodz.html?view=projekt>

<https://www.lodz-airport.pl/pl/>

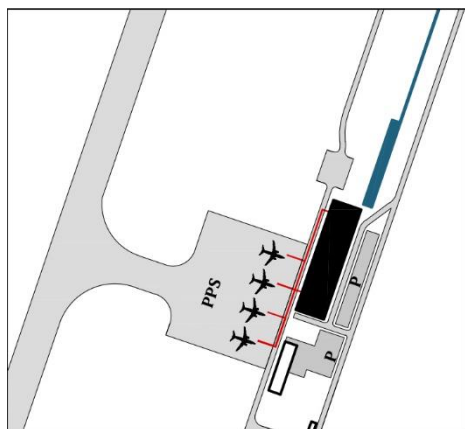
Materiały udostępnione przez Właściciela obiektu na etapie przetargu na przebudowę wewnętrznej strefy obsługi pasażerów (2018)

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.

## Olsztyn-Mazury Airport

SZY

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Szymany, Polska
Kod IATA	SZY
Data otwarcia terminalu	styczeń 2016
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 56 km od Olsztyna
Parkingi	ok. 400 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak
Komunikacja autobusowa	Tak, autobusy międzymiastowe



Źródło: <https://m.wm.pl/2015/08/orig/11866428-1638867709688502-5282721437274061986-n-262329.jpg> (04/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	3
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	4 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	3/1 – 75%/25%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	154 319 (2019) 113 254 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Studio Form Architektonicznych z Olsztyna
Powierzchnia użytkowa	6 333 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 56 500 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność prosta
	możliwość rozbudowy prosta
	elementy wyróżniające dach
	charakterystyka główna forma oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem

Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	żelbet, drewno (klejone)
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespolone
	charakterystyka	drewniane belki i płatwie dachowe wsparte na żelbetowych słupach; pokrycie dachu oparte na blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, drewno
	kolorystyka	szklenie o ciemnym odcieniu, uzupełnione o elementy dekoracyjne z drewna w kolorze naturalnym)
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo na całej długości elewacji, dodatkowo lokalne zadaszenia przy wiatrołapach)
	zaakcentowanie wejść	tak (wysunięte wiatrołapy o formie uproszczonego archetypu mazurskiej chaty)
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (okładziny z listewek drewnianych)
	sufity podwieszane	tak (modułowe sufity z wełny prasowanej wypełniające pola pomiędzy płatwiami dachu)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	posadzka w kolorystyce ciemnego grafitu; ściany, elementy konstrukcji oraz dachu w kolorze naturalnego drewna i odcieniach szarości
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE			
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )	
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 560	
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 520	
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 720	
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 280	
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	6	ok. 170
	samoobsługowe	-	
	samoobsługowej odprawy bagażu	-	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	3	ok. 160	
Taśmociągi odbioru bagażu	1	ok. 340	
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-	
	wyjścia piesze (WIWO)	2	
	autobusowe (BUS)	-	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	2	
	przyloty	2	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1	
	przyloty	1	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 90	
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 260	

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://mazuryairport.pl/lotnisko/terminal/historia-i-opis-lotniska/>

<https://olsztyn.naszemiasto.pl/port-lotniczy-olsztyn-mazury-w-szymanach-ruszy-w-2016-roku/>

[https://architektura.info/architektura/polska\\_i\\_swiat/regionalny\\_port\\_lotniczy\\_olsztyn\\_mazury\\_i\\_nagroda/](https://architektura.info/architektura/polska_i_swiat/regionalny_port_lotniczy_olsztyn_mazury_i_nagroda/)

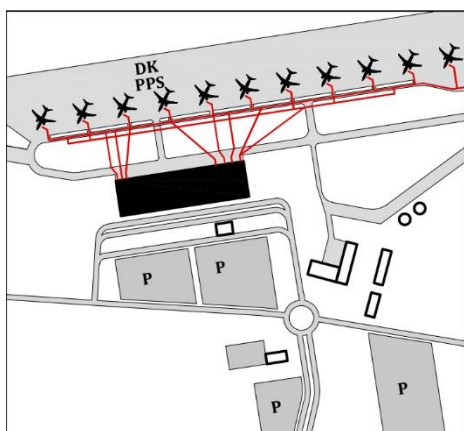
<https://pantel.olsztyn.pl/portfolio/port-lotniczy-olsztyn-mazury-w-szymanach/>

[https://www.ulc.gov.pl/\\_download/regulacja\\_ryнку/statystyki/2019/wg\\_portow\\_lotniczych\\_4kw2019.pdf](https://www.ulc.gov.pl/_download/regulacja_ryнку/statystyki/2019/wg_portow_lotniczych_4kw2019.pdf)

Dostęp do źródeł Internetowych: 16.02.2023.

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	15 / 19
<b>Warsaw Modlin Airport</b>		<b>WMI</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Nowy Dwór Mazowiecki, Polska
Kod IATA	WMI
Data otwarcia terminalu	lipiec 2012
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 40 km od Warszawy
Parkingi	PA1 – ok. 600 miejsc PA3 – ok. 200 miejsc PA7 – ok. 750 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, dojazd do stacji autobusem
Komunikacja autobusowa	Tak, wiele kierunków do miast na terenie całej Polski



Źródło: <http://modlinairport.pl/lotnisko/infrastruktura/plan-terenu-lotniska.html> (02/07/2015)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	1
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair
Liczba kierunków regularnych	52 (listopad 2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	30/22 – 58%/42%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	3 081 966 (2018) Ok. 3 000 000 (2022)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	APA Kuryłowicz & Associates, Warszawa
Powierzchnia użytkowa	12 066 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 70 000 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka
	prosta prosta dach, inne (elewacje przechodzące płynnie w dach obiektu) główna forma oparta na rzucie prostokąta, ograniczona akcentem formalnym kompozycji – elewacjami

		przechodzącymi w dach; forma inspirowana przekrojem skrzydła samolotu
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	konstrukcja główna dachu i elewacji w formie stalowych, kratownicowych dźwigarów łukowych oraz płatwi; wewnętrzne części wielokondygnacyjne wykonane w technologii żelbetowej, słupowo-płytowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, inne (systemowe panele z blachy powlekaną łączoną na rąbek stojący, okładzina drewnopodobna - akcenty na ścianach szczytowych)
	kolorystyka	odcienie szarości oraz naturalny kolor szklenia na ścianach szczytowych
	zadaszenie wejść	tak (szklane zadaszenie wzdłuż dużej części elewacji frontowej)
	zaakcentowanie wejść	tak (akcenty kolorystyczne - czerwona informacja wizualna)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (płyty drewnopodobne)
	sufity podwieszane	tak (w części wielokondygnacyjnej sufity z listew z blachy powlekaną)
	posadzka	wylewka betonowa wykończona powierzchniowo
	kolorystyka	elementy budowlane w odcieniach szarości i beżu; wyposażenie meblowe i informacja wizualna w kontrastującym kolorze pomarańcza
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 700
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 600
Poczekalnie przedodlotowe - Schengen	1	ok. 1 220
Poczekalnie przedodlotowe - non-Schengen	1	ok. 250
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	21
	samoobsługowe	-
	samoobsługowej odprawy bagażu	-
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	4	ok. 210
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 730
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	4
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyloty	6
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne - strefa ogólnodostępna		ok. 350
Powierzchnie komercyjne - strefa zastrzeżona		ok. 470

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<http://www.modlinairport.pl/>

[http://www.siskom.waw.pl/lotnisko\\_modlin.htm](http://www.siskom.waw.pl/lotnisko_modlin.htm)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Warsaw\\_Modlin\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Warsaw_Modlin_Airport)

<http://www.apaka.com.pl/pl/projekty/lotnisko-w-modlinie>

<http://www.geoportal.gov.pl/>

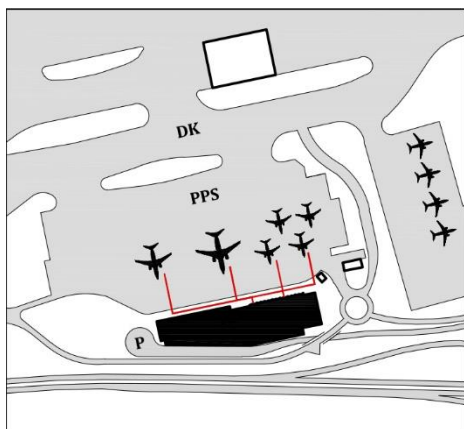
<https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>

Materiały udostępnione przez Zarządcę portu lotniczego podczas wizyty studialnej (2015)

Dostęp do źródeł Internetowych: 07.01.2023.



Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	16 / 19
<b>Lisbon Airport – Terminal 2</b>		<b>T2 LIS</b>

**1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Lizbona, Portugalia
Kod IATA	LIS
Data otwarcia terminalu	2007
Liczba terminali LCC	1 (wyłącznie odlotowy)
Odległość od miasta	ok. 6 km
Parkingi	Brak bezpośrednio przy terminalu. Dojazd z T1 autobusem.
Komunikacja kolejowa	Metro
Komunikacja autobusowa	Tak



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (04/02/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ – łącznie dla T1 oraz T2**

Liczba linii lotniczych	6 (2023)
Baza przewoźników niskokosztowych	Ryanair, EasyJet
Liczba kierunków regularnych	58 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	53/5 – 91%/9%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	31 173 000 (2019) – łącznie dla T1 oraz T2

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	b/d								
Powierzchnia użytkowa	ok. 9 700 m <sup>2</sup>								
Koszt inwestycji	b/d								
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	techniczny racjonalizm								
Forma	<table border="1"> <tr> <td>złożoność</td> <td>prosta</td> </tr> <tr> <td>możliwość rozbudowy</td> <td>brak</td> </tr> <tr> <td>elementy wyróżniające</td> <td>brak</td> </tr> <tr> <td>charakterystyka</td> <td>prosta forma obiektu, dostosowana do warunków lokalizacyjnych</td> </tr> </table>	złożoność	prosta	możliwość rozbudowy	brak	elementy wyróżniające	brak	charakterystyka	prosta forma obiektu, dostosowana do warunków lokalizacyjnych
złożoność	prosta								
możliwość rozbudowy	brak								
elementy wyróżniające	brak								
charakterystyka	prosta forma obiektu, dostosowana do warunków lokalizacyjnych								
Funkcja	<table border="1"> <tr> <td>liczba kond. operacyjnych</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>układ funkcjonalny</td> <td>prosty</td> </tr> </table>	liczba kond. operacyjnych	1	układ funkcjonalny	prosty				
liczba kond. operacyjnych	1								
układ funkcjonalny	prosty								

	charakterystyka	terminal uproszczony, obsługujący wyłącznie pasażerów odlatujących
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzysond.	brak
	charakterystyka	układ słupów i belek stalowych z profili dwuteowych; przekrycie dachu układane na blasze trapezowej
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	szkło, płyty warstwowe, inne (okładziny z perforowanych blach powlekanych)
	kolorystyka	odcienie szarości
	zadaszenie wejść	tak (zadaszenie wzdłuż całej elewacji frontowej terminalu)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	tak (poszycia membranowe)
	posadzka	wykładzina PVC
	kolorystyka	biel oraz odcienie szarości
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 1 580
Hol przylotowy ogólnodostępny		-
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 050
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	2	ok. 420
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	ok. 580
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	4	ok. 460
Taśmociągi odbioru bagażu	-	-
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	14
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyloty	-
Stanowiska kontroli celnej	odloty	2
	przyloty	-
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 150
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 350

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://earth.google.com/web/search/lisbon+airport+terminal+2/>

<https://www.aeroportoisboa.pt/en/lis/flights-destinations/airlines/airlines-operating-in-t2>

<https://www.ana.pt/pt/lis/acesso-e-estacionamento/chegar-e-sair-do-aeroporto/terminal-2>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Lisbon\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Lisbon_Airport)

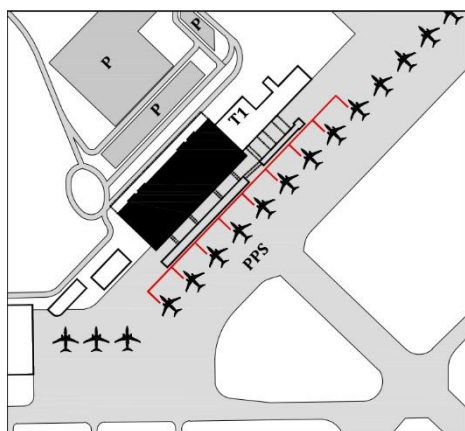
[https://lisbonguide.org/wp-content/uploads/2015/12/Lisbon\\_Airport\\_Terminal2.jpg](https://lisbonguide.org/wp-content/uploads/2015/12/Lisbon_Airport_Terminal2.jpg)

Dostęp do źródeł Internetowych: 16.01.2023.

## Bratislava Airport – Terminal A

TA BTS

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Bratysława, Słowacja
Kod IATA	BTS
Data otwarcia terminalu	lipiec 2012
Liczba terminali LCC	2
Odległość od miasta	ok. 9 km
Parkingi	P1-P2 – łącznie ok. 970 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Połączenia miejskie i międzymiastowe



[https://www.bts.aero/en/airport/about-us/terminal/photogallery/\(01/03/2023\)](https://www.bts.aero/en/airport/about-us/terminal/photogallery/(01/03/2023))

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	4 (2023)
Baza przewoźników niskokosztowych	b/d
Liczba kierunków regularnych	33 (2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	22/11 – 67%/33% (2023)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	2 290 242 (2019) 1 406 284 (2022)
	Przepustowość terminalu 4,2 - 5,0 mln pax/rok

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	AGA - Letiště projektová kancelář s.r.o. Praha
Powierzchnia użytkowa	43 610 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 93 000 000 EUR
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	główna forma oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem; od strony PPS dodatkowa, wydłużona bryła pirsu
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	układ funkcjonalny
	2
	złożony

	charakterystyka	część przylotowa na kondygnacji 1; część odlotowa podzielona na kondygnacje 1 oraz 3 (pomiędzy kondygnacja techniczna); terminal obsługujący wyłącznie wyjścia Schengen, loty do strefy non-Schengen realizowane ze starego terminalu, dostępnego przez korytarze dojściowe i klatki w strefie zastrzeżonej
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	konstrukcja główna dachu w formie stalowych, kratownicowych dźwigarów wspartych na gałęziowych słupach; wewnętrzne części wielokondygnacyjne wykonane w technologii żelbetowej, słupowo-płytowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe, inne (zewnątrzne żaluzje)
	kolorystyka	szkło w kolorze naturalnym, odcienie szarości
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo na całej długości elewacji; dodatkowe zadaszenia nad wejściami)
	zaakcentowanie wejść	tak (dodatkowe zadaszenia nad wejściami)
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (szklane, HPL)
	sufity podwieszane	tak (w części wielokondygnacyjnej – listwowe z blachy)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	biel, odcienie szarości, czerń, akcenty kolorystyczne w odcieniu bordowego
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 3 590
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 990
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 4 690
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	-	-
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	28
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 940
Taśmociągi odbioru bagażu	4	ok. 2 070
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	4
	autobusowe (BUS)	4
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	b/d
	przyloty	b/d
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 350
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 2 400

#### Źródła informacji:

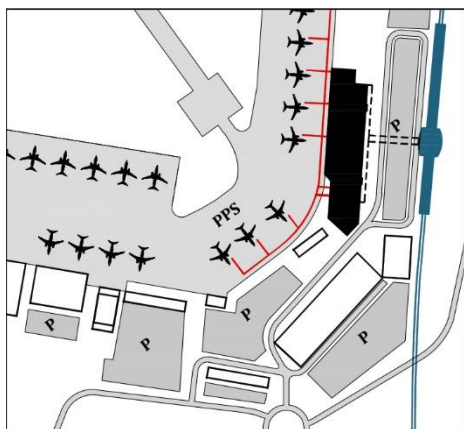
<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>  
<https://www.bts.aero/en/airport/about-us/terminal/history-of-the-project/>  
<https://www.bts.aero/content/rocne-sprawy/rocna-sprava-2019.pdf?u=1>  
<https://www.peikko.com/reference/terminal--airport-m.r.stefanika/>  
[https://pl.wikipedia.org/wiki/Port\\_lotniczy\\_Bratys%C5%82awa](https://pl.wikipedia.org/wiki/Port_lotniczy_Bratys%C5%82awa)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bratislava\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Bratislava_Airport)

Dostęp do źródeł Internetowych: 01.03.2023.

## London Southend Airport

SEN

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Southend-on-Sea, Wielka Brytania
Kod IATA	SEN
Data otwarcia terminalu	2012 (po rozbudowie o 4 500 m <sup>2</sup> )
Liczba terminali LCC	1
Odległość od miasta	ok. 58 km od centrum Londynu
Parkingi	P1-P2 – łącznie ok. 970 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, (dojazd 52 min.)
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do Londynu oraz innych miast w Anglii



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (19/01/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	6 (2019)
Baza przewoźników niskokosztowych	Easyjet, Aer Lingus, Ryanair
Liczba kierunków regularnych	ok. 50 (2019)
Połączenia Schengen/non-Schengen	b/d
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 2 100 000 (2019)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	RPS Designers
Powierzchnia użytkowa	ok. 11 700 m <sup>2</sup> (w tym rozbudowa w 2012 ok. 4 500 m <sup>2</sup> )
Koszt inwestycji	17 000 000 GBP (rozbudowa o 4 500 m <sup>2</sup> )
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
	prosta
	możliwość rozbudowy
	prosta
	elementy wyróżniające
	dach
	charakterystyka
	główna forma oparta na rzucie zbliżonym do prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	2

	układ funkcjonalny	złożony
	charakterystyka	strefa kontroli bezpieczeństwa zlokalizowana na kondygnacji 2; pozostałe funkcje operacyjne na parterze
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespólone
	charakterystyka	konstrukcja główna dachu w formie stalowych dźwigarów łukowych wspartych na słupach dwuteowych; wewnętrzne części wielokondygnacyjne wykonane w technologii zespolonej (strop żelbetowy na konstrukcji stalowej)
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, płyty warstwowe
	kolorystyka	odcienie szarości i szkło naturalne, akcenty w kolorze jasnoniebieskim
	zadaszenie wejść	tak (główny dach obiektu wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji)
	zaakcentowanie wejść	tak (oznaczenie z wykorzystaniem akcentu kolorystycznego)
Wykończenie wewnątrz	okładziny ścienne	nie
	sufity podwieszane	tak (w części wielokondygnacyjnej – sufity modułowe z wełny prasowanej)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	odcienie szarości z akcentami błękitnymi
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 580
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 800
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	-	-
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 1 250
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	10
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	b/d	ok. 480
Taśmociągi odbioru bagażu	2	ok. 540
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	6
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	b/d
	przyloty	b/d
Stanowiska kontroli celnej	odloty	b/d
	przyloty	b/d
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 130
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 2 570

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://southendairport.com/about>

[https://en.wikipedia.org/wiki/London\\_Southend\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/London_Southend_Airport)

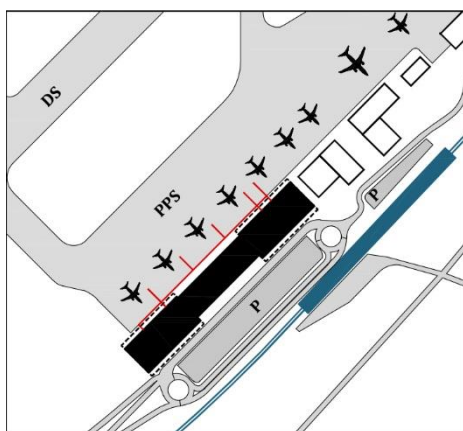
<https://d1z15fh6odiy9s.cloudfront.net/files/lisaannualreport2019-2020web-7f3468d8.pdf>

<https://www.rpsgroup.com/projects/london-southend-airport/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 04.02.2023.

Karta obiektu	Grupa 1 – terminale wybrane do analizy	19 / 19
<b>Marche Ancona Airport</b>		<b>AOI</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Falconara Maritima, Włochy
Kod IATA	AOI
Data otwarcia terminalu	2004
Liczba terminali LCC	2 (odlotowy, przylotowy)
Odległość od miasta	ok. 19 km
Parkingi	P1 – ok. 290 miejsc P2 – ok. 250 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak
Komunikacja autobusowa	Tak, do centrum Ancony



Źródło: <http://earth.google.com/web/> (05/02/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	6
Baza przewoźników niskokosztowych	Nie
Liczba kierunków regularnych	14 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	10/4 – 71%/29%
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 500 000 (2019)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Gerkan, Marg and Partners (GMP)
Powierzchnia użytkowa	ok. 15 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, abstrakcjonizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	prosta
	brak

	charakterystyka	kompozycja trzech prostopadłościennych brył ustawionych obok siebie: części odlotowej, strefy komercyjnej i części przylotowej
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	1
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	bardzo czytelny podział na część odlotów i przylotów na odrębne kubatury budynku, maksymalnie uproszczone przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
	charakterystyka	konstrukcja główna dachu w formie stalowych dźwigarów kratowych wspartych na słupach dwuteowych; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej wspartej na płatwiach
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, zewnętrzne osłony przeciwsłoneczne
	kolorystyka	szkło naturalne oraz odcienie szarości i bieli
	zadaszenie wejść	tak (wysunięty wspornikowo główny dach)
	zaakcentowanie wejść	tak (turnikietki wejściowe oraz panel informacji wizualnej)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (szklane)
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	odcienie szarości i beżu
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE			
Nazwa strefy/elementu		Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny			ok. 1 370
Hol przylotowy ogólnodostępny			ok. 1 600
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen		1	ok. 1 060
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		1	ok. 440
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	12	ok. 300
	samoobsługowe	-	
	samoobsługowej odprawy bagażu	-	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów		4	ok. 120
Taśmociągi odbioru bagażu		2	ok. 1 220
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-	
	wyjścia piesze (WIWO)	6	
	autobusowe (BUS)	-	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4	
	przyloty	4	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	b/d	
	przyloty	2	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna			ok. 1 850
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona			ok. 160

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

[https://www.gmp.de/images/gmp\\_1187\\_gmp\\_L%20202696-1.jpg?w=1600](https://www.gmp.de/images/gmp_1187_gmp_L%20202696-1.jpg?w=1600)

<https://www.gmp.de/en/projects/590/ancona-airport>

<https://www.gmp.de/en/projects/590/ancona-airport>

[https://www.gmp.de/images/gmp\\_1187\\_gmp\\_FC1-03.jpg?w=1600](https://www.gmp.de/images/gmp_1187_gmp_FC1-03.jpg?w=1600)

<https://www.ancona-airport.com/en/passengers/at-the-airport/airport-map/>

<https://www.ancona-airport.com/en/passengers/at-the-airport/airport-map/>

<https://earth.google.com/web/search/ancona+airport>

<https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Marche\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Marche_Airport)

Dostęp do źródeł Internetowych: 18.02.2023.



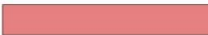



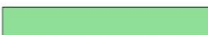




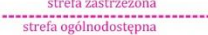








### 1.3. Schematy funkcjonalne rzutów – terminale niskokosztowe

Przykłady terminali przestudiowano pod kątem układów funkcjonalnych rzutów głównych kondygnacji operacyjnych. Pod uwagę wzięto wzajemne relacje i wielkości poszczególnych stref funkcjonalnych, przebieg granicy strefy zastrzeżonej oraz tzw. *ścieżki pasażerów* na kierunku odlotowym i przylotowym. Zebrany materiał przedstawiono w zunifikowanej graficznie formie schematów rzutów.

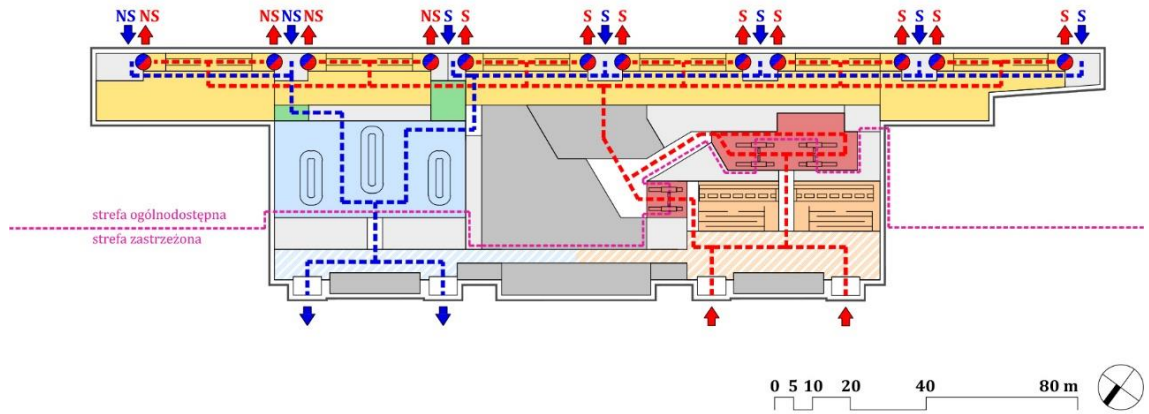
Schematy opracowano na podstawie udostępnionych materiałów informacyjnych i technicznych, a także dokumentacji zebranej podczas widymacji studialnych i inwentaryzacji obiektów. Jednolita forma graficzna opracowanego materiału badawczego, zarówno w zakresie terminali LCCT jak i obiektów referencyjnych, umożliwiła precyzyjne oszacowanie danych liczbowych, a następnie przeprowadzenie analiz porównawczych zawartych w rozdziale IV.

#### Oznaczenia na schematach:

	Hall - część odlotowa
	Strefa odprawy biletowo-bagażowej
	Strefa kontroli bezpieczeństwa
	Poczekalnie przedodlotowe
	Hall - część przylotowa
	Sala odbioru bagażu
	Stanowiska kontroli paszportowej
	Powierzchnie komercyjne
	Powierzchnie administracyjne i techniczne
	Ścieżka pasażera - odloty
	Ścieżka pasażera - przyloty
	Granica strefy zastrzeżonej
	Wyjście do samolotu/wejście z samolotu - kierunek Schengen
	
	Wyjście do samolotu/wejście z samolotu - kierunek non-Schengen
	
	Komunikacja pionowa (schody, pochylnie, dźwigi)
	

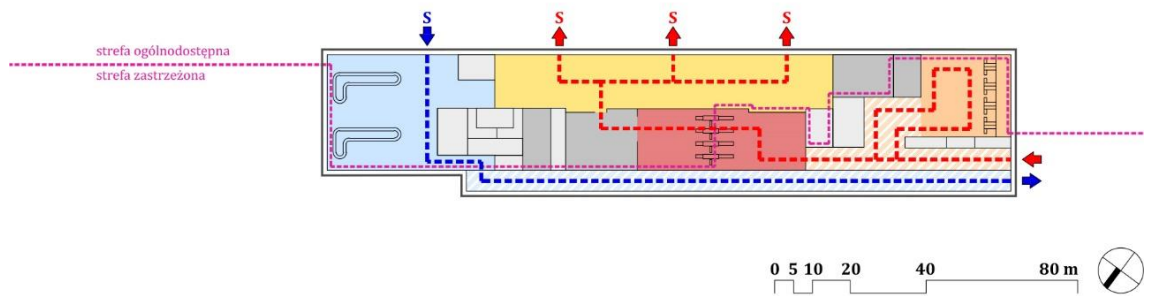
### Brussels South Charleroi Airport, Terminal T1

# CRL T1



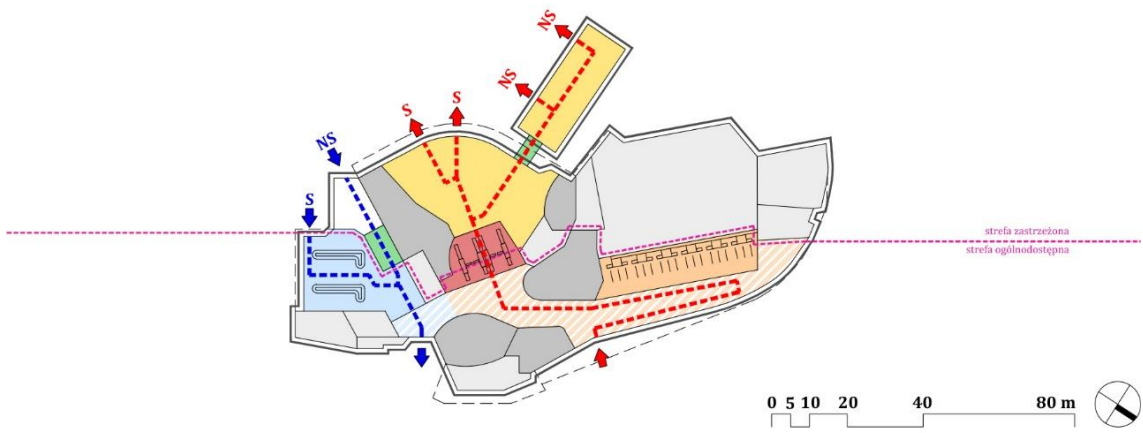
### Brussels South Charleroi Airport, Terminal T2

# CRL T2



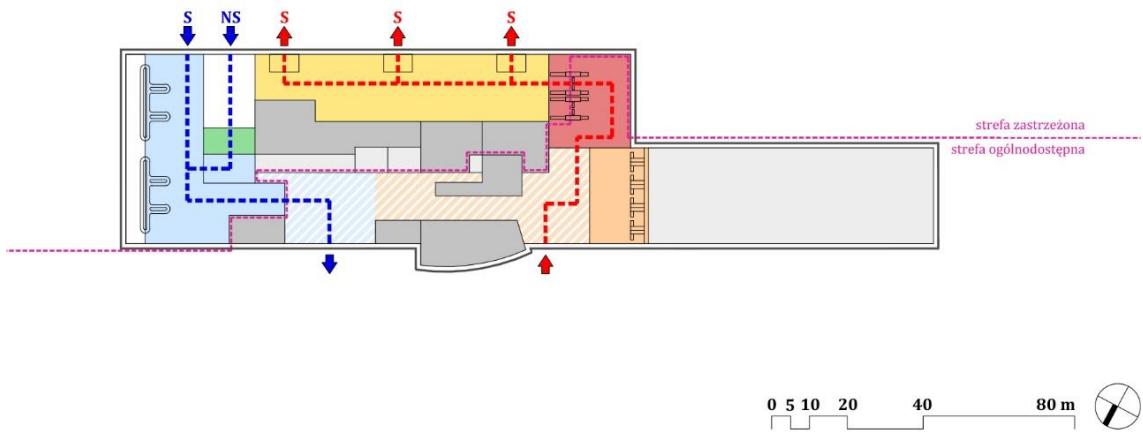
Paris Beauvais-Tillé Airport, Terminal T1

BVA T1



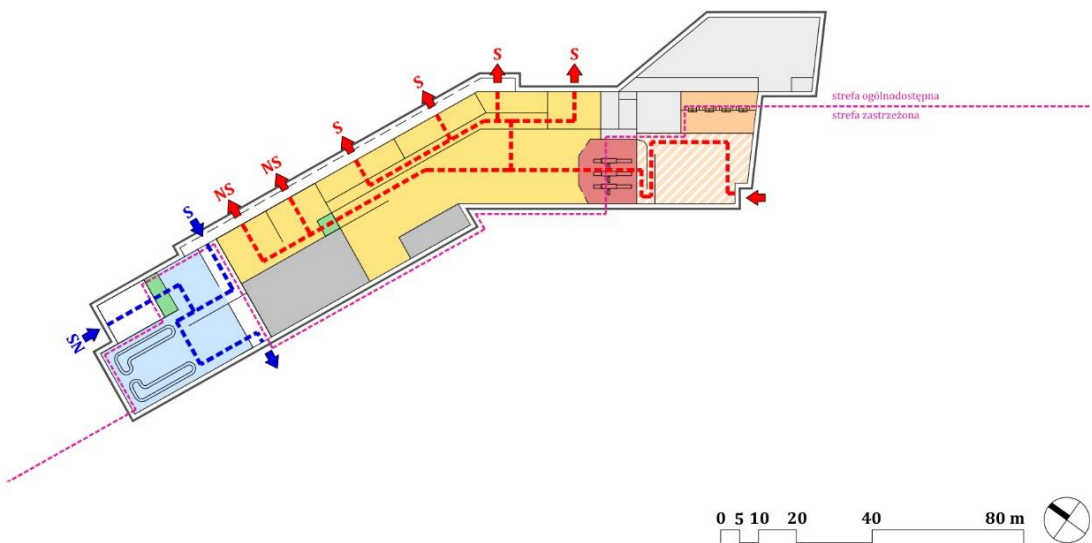
Paris Beauvais-Tillé Airport, Terminal T2

BVA T2



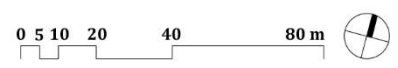
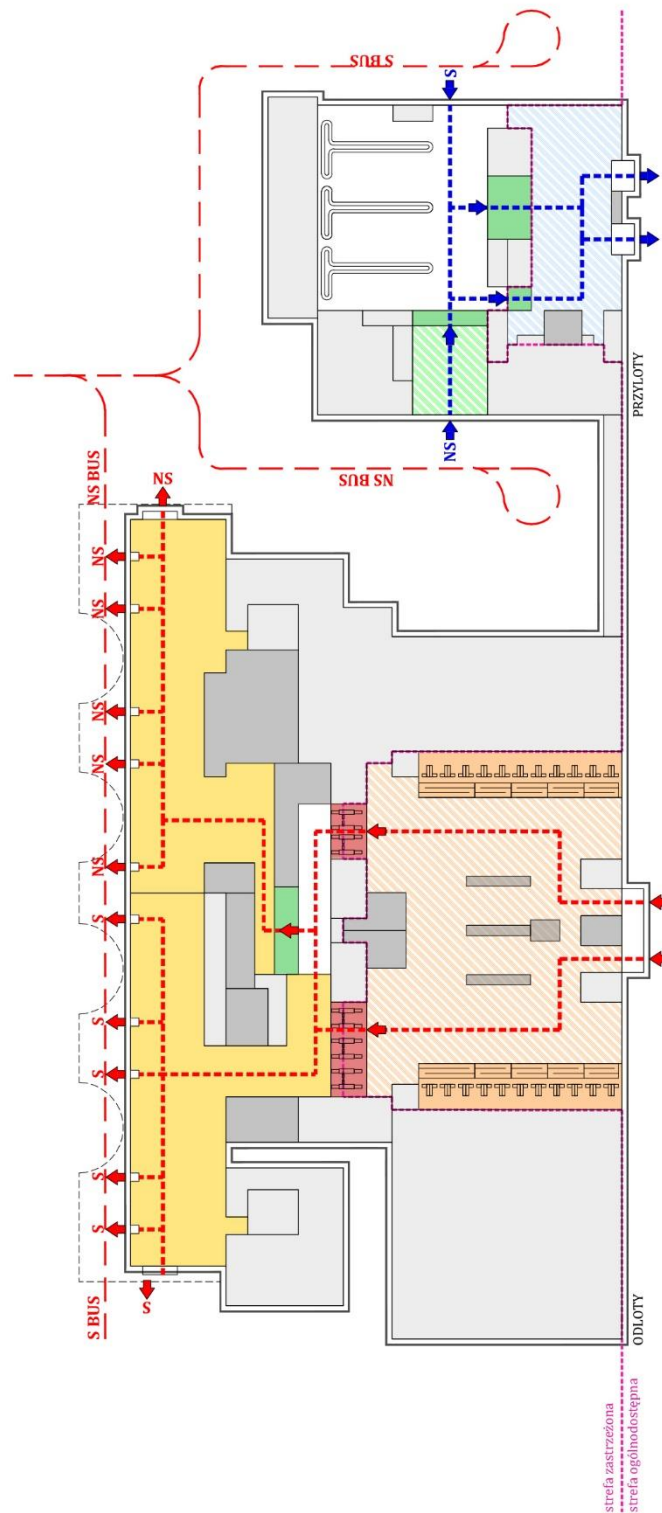
Bordeaux-Mérignac Airport, Terminal billi

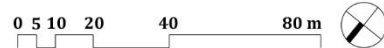
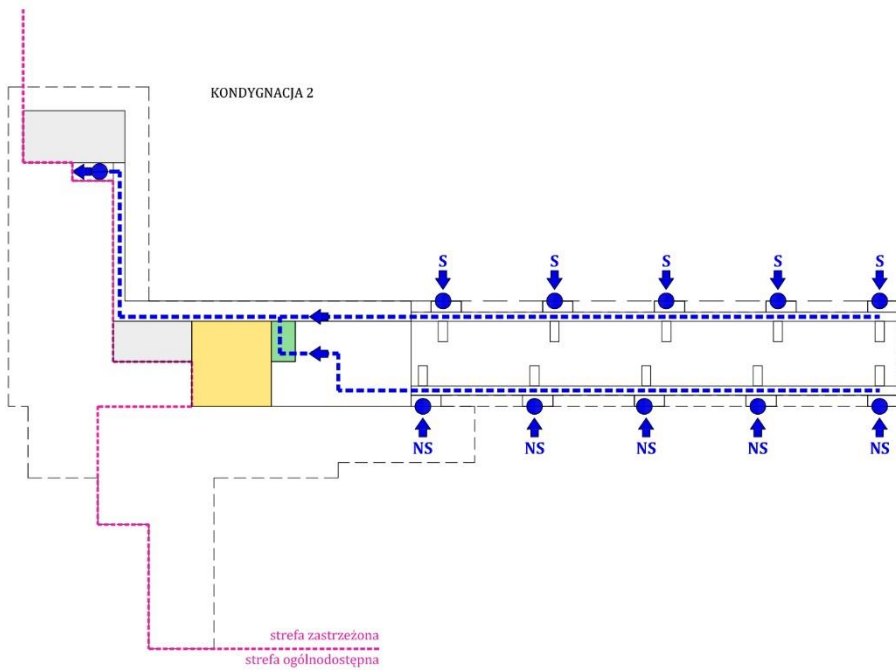
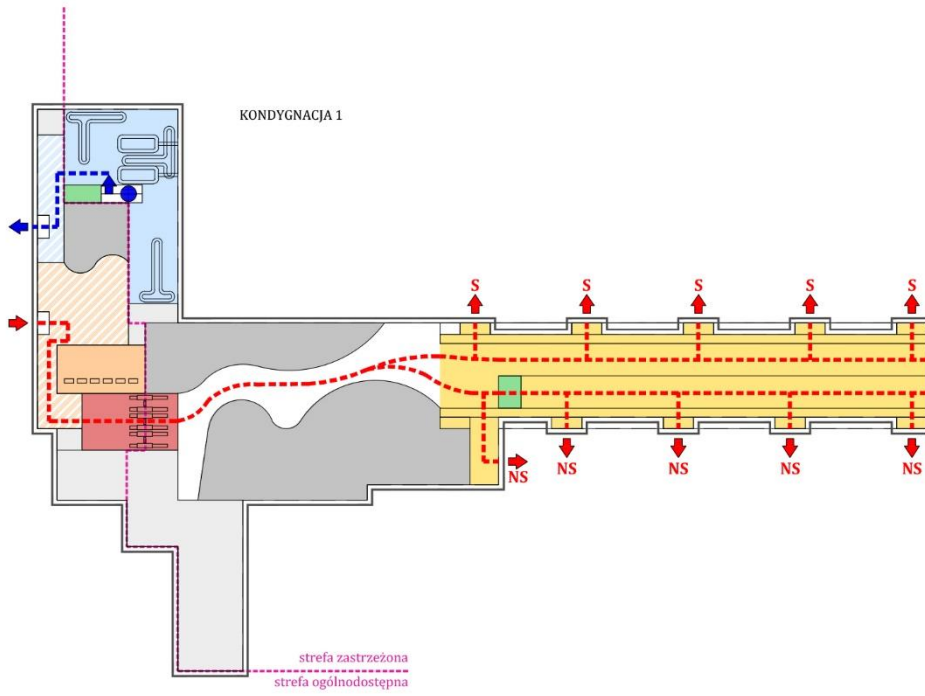
BOD billi



Paris Charles de Gaulle Airport, Terminal 3

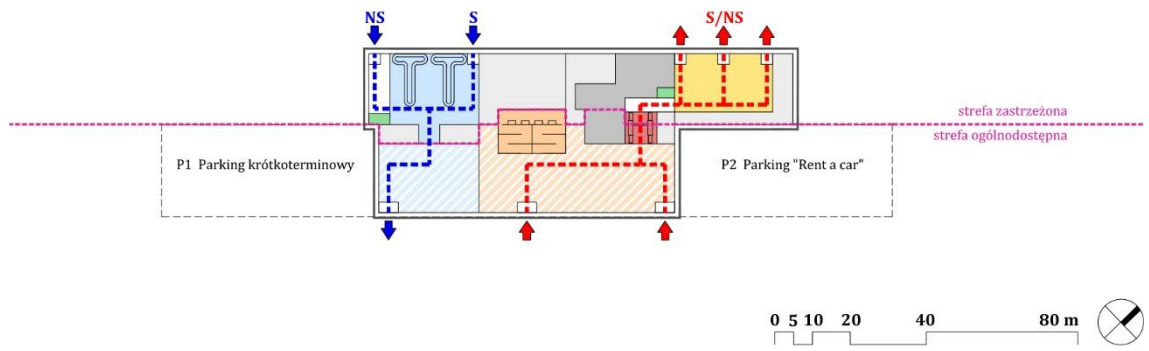
CDG T3





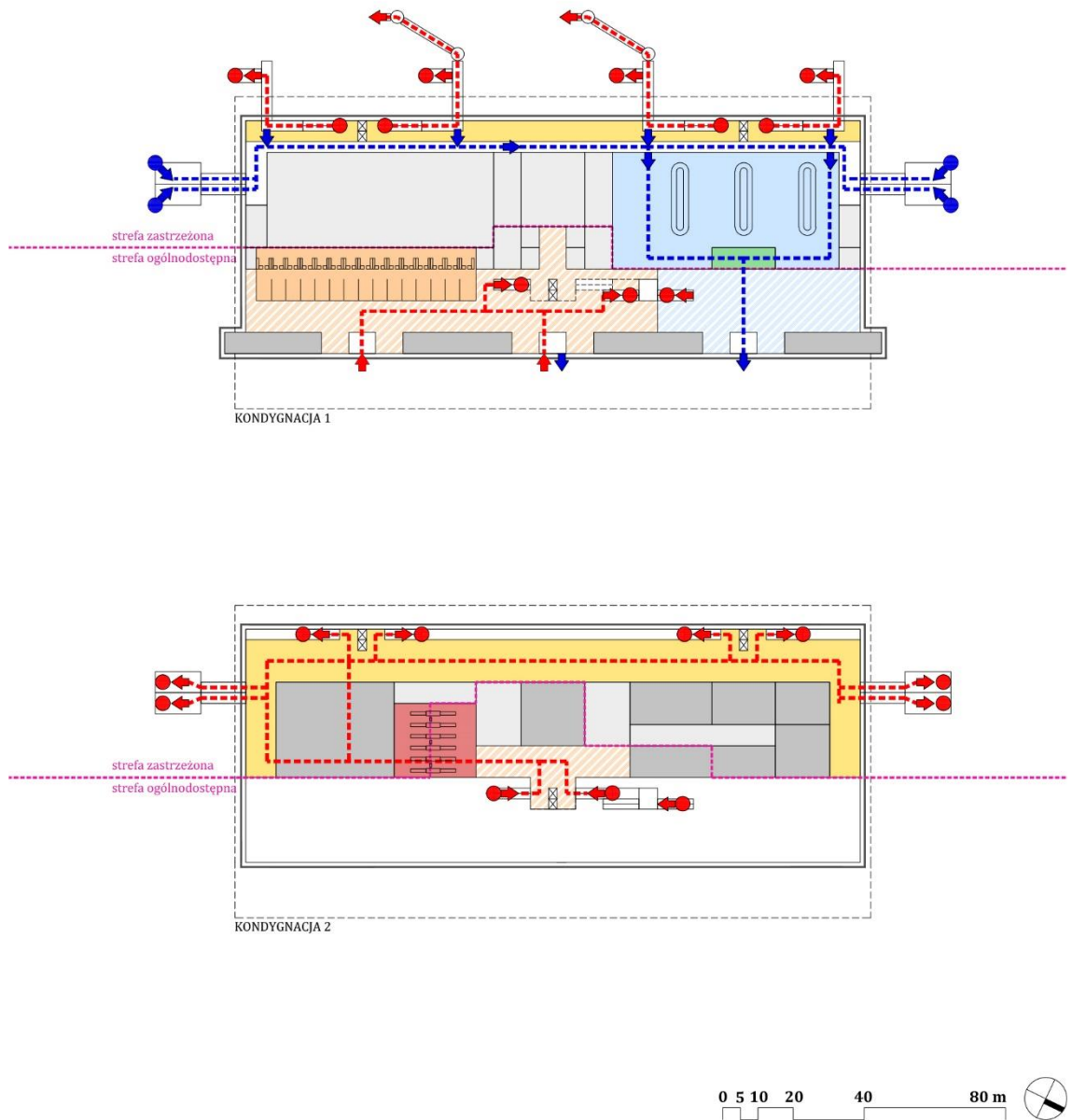
Valladolid Airport

VLL



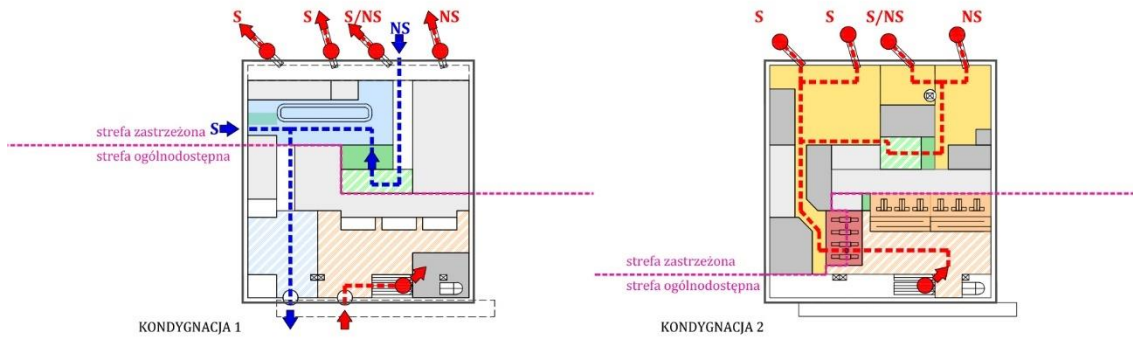
Cork Airport

ORK



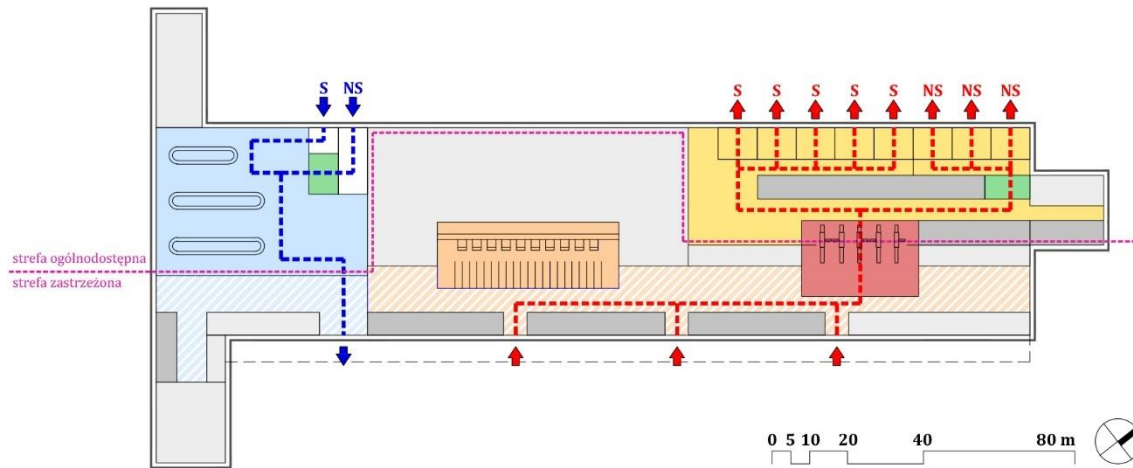
Kaunas Airport

KUN



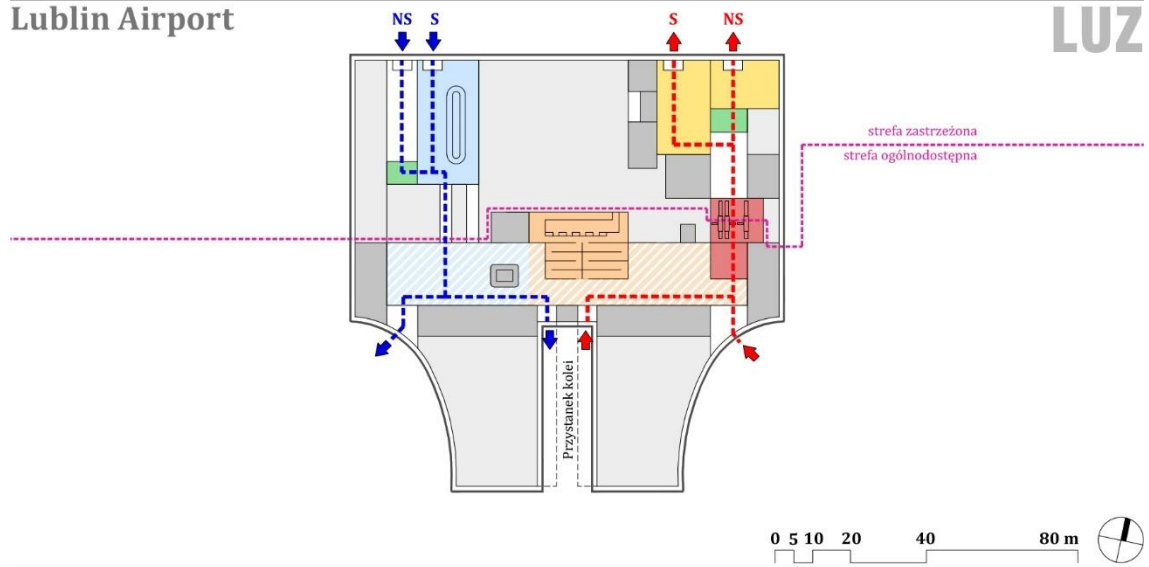
Karlsruhe/Baden-Baden Airport

FKB



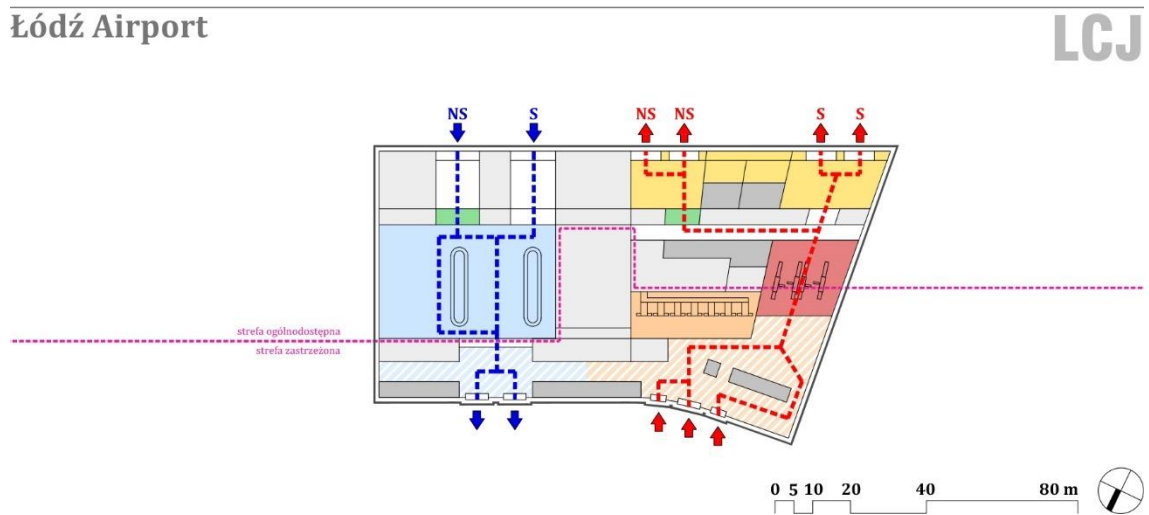
### Lublin Airport

LUZ



### Łódź Airport

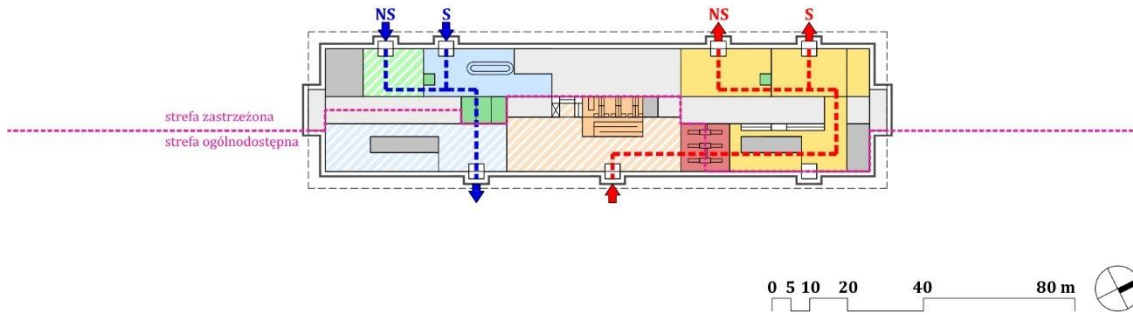
LCJ





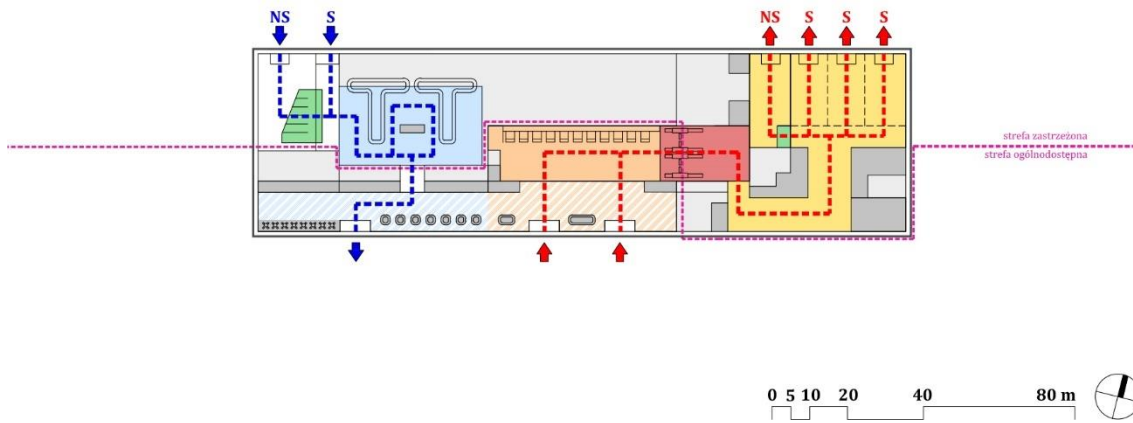
# Olsztyn-Mazury Airport

SZY



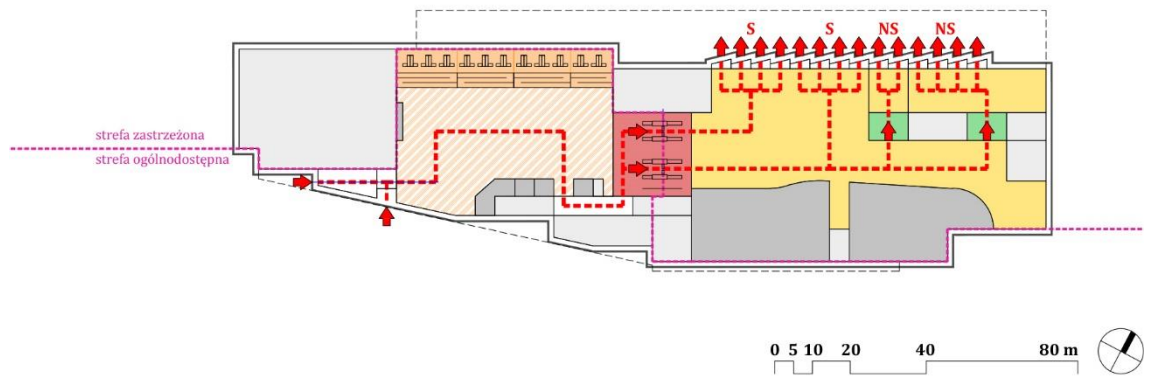
# Warsaw Modlin Airport

WMI



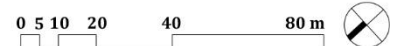
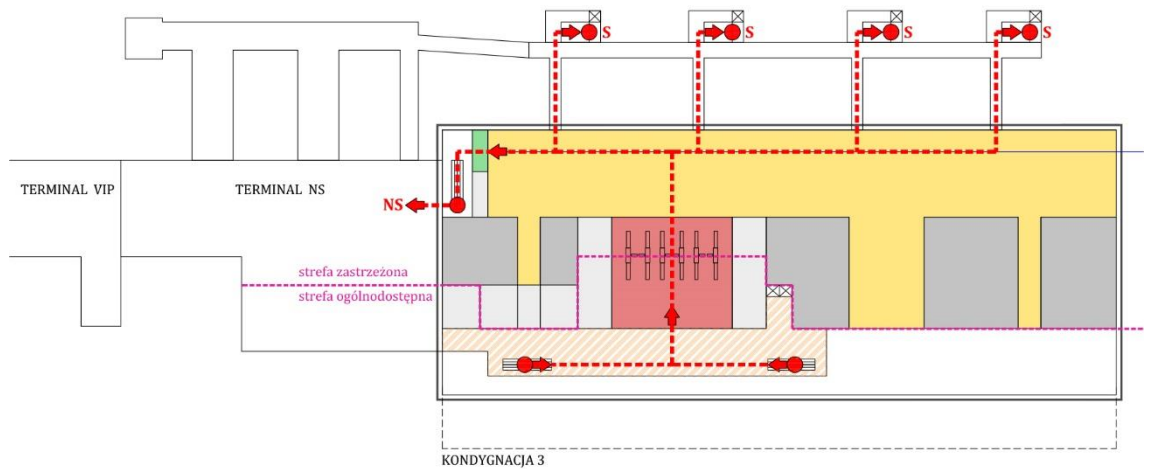
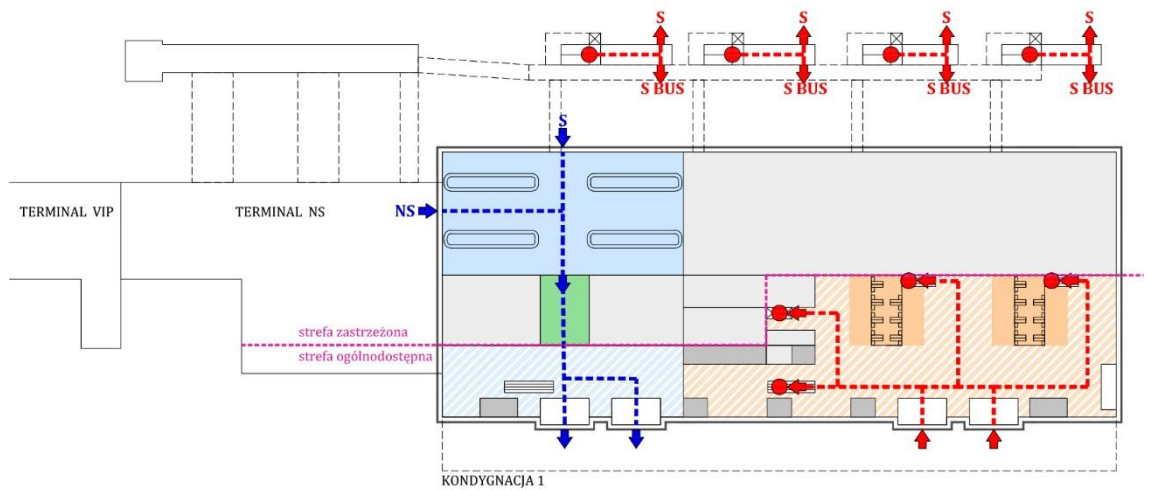
Lisbon Airport, Terminal T2

LIS T2



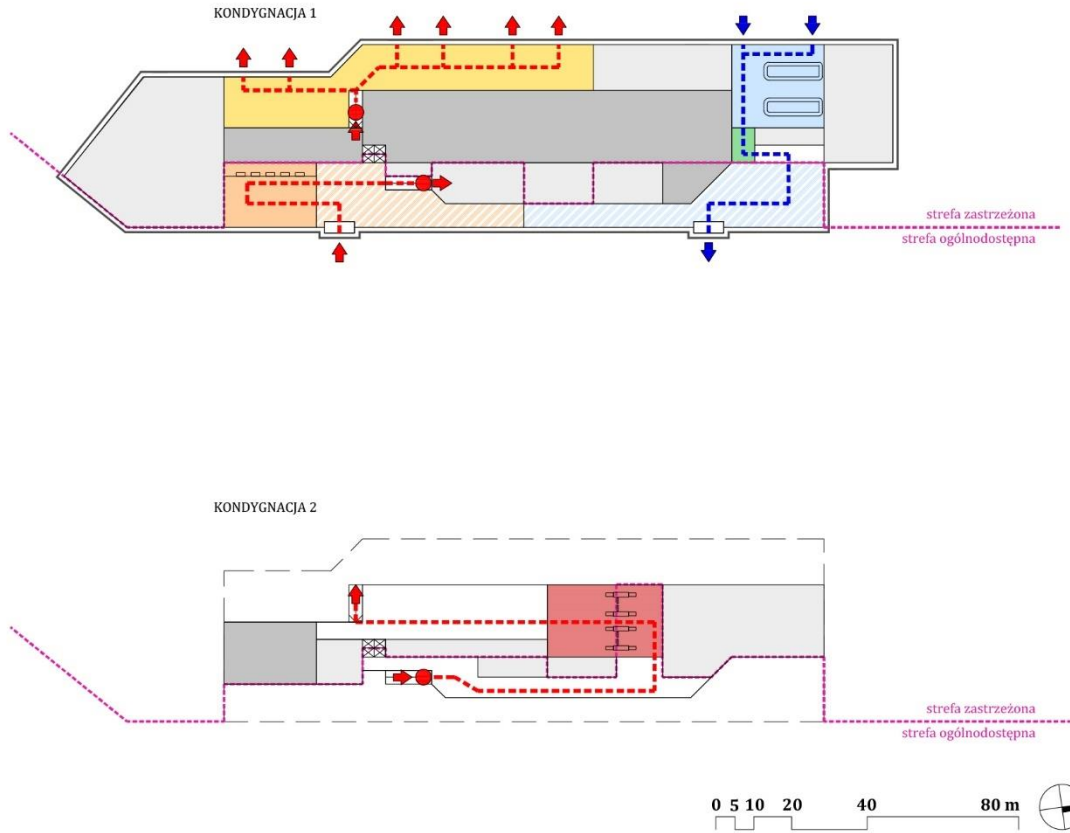
Bratislava Airport, Terminal A

BTS TA



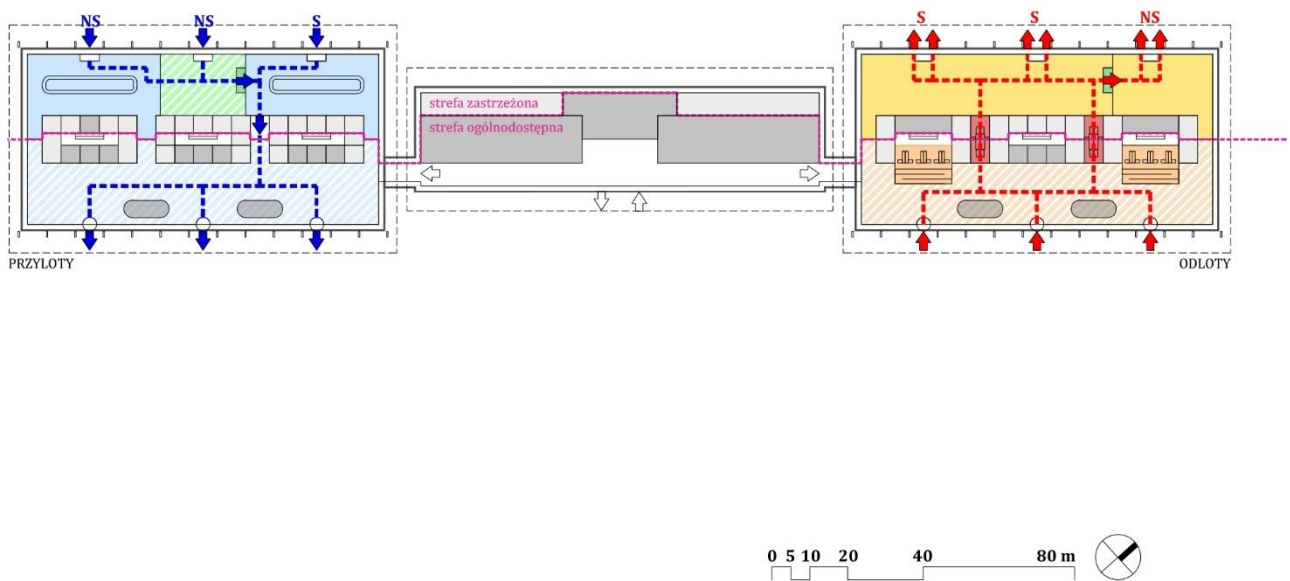
# London Southend Airport

# SEN



# Marche Ancona Airport

# AOI



## **2. Terminale regionalnych portów lotniczych – przykłady referencyjne**

### **2.1. Wybór przykładów referencyjnych**

W celu przeprowadzenia analizy porównawczej spośród terminali zlokalizowanych na badanym obszarze wybrano 10 reprezentatywnych przykładów, które nie spełniają podstawowego dla przedmiotu badań wymogu – obsługi wyłącznie przewoźników niskokosztowych.

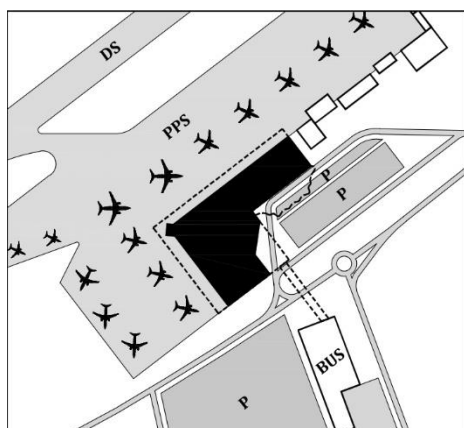
Przy wyborze kierowano się wytycznymi, dzięki którym przykłady referencyjne można uznać za adekwatne. Po pierwsze, wyselekcjonowane terminale wykazują spójny charakter architektoniczny całego obiektu (a więc stanowią budynki w całości nowe lub kubatury poddane gruntownej przebudowie i rozbudowie). Dodatkowo, terminale te przejawiają cechy lotnisk regionalnych, w szczególności w zakresie ich przepustowości. Wreszcie, wybrane przykłady referencyjne stanowią realizacje stosunkowo nowe, a więc prezentujące aktualne strategie operacyjne, odzwierciedlone w decyzjach projektowych – zarówno funkcjonalnych, jak i formalno-przestrzennych.

### **2.2. Karty obiektów referencyjnych**

Poniżej, w formie kart obiektów referencyjnych, przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące terminale lotnicze wybrane do szczegółowej analizy (kolejność jak w tabeli 5):

- Split Airport (Chorwacja),
- Billund Airport (Dania),
- Bilbao Airport (Hiszpania),
- Región de Murcia International Airport (Hiszpania),
- Santiago de Compostela – Rosalia de Castro Airport (Hiszpania),
- Zaragoza Airport (Hiszpania),
- Bergen Airport – Terminal 2 (Norwegia),
- Gdańsk Airport – Terminal 2 (Polska),
- Kraków Airport (Polska),
- Wrocław Airport (Polska).

Przedstawione w zunifikowany, analogiczny do kart terminali niskokosztowych sposób dane posłużyły do przeprowadzenia analizy porównawczej obiektów będących przedmiotem badań (LCCT) oraz obiektów referencyjnych (FSCT).

**Split Airport****SPU****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Kastela, Chorwacja
Kod IATA	SPU
Data otwarcia terminalu	2019
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 25 km (Split), ok. 5 km (Trogir)
Parkingi	P1 – ok. 180 miejsc P2 – ok. 850 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie, planowana budowa odcinka <i>Split Suburban Railway</i> – do 2026
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do Splitu, Trogiru i innych miast Chorwacji



Źródło: <http://interkonzalting.hr/> (04/02/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ**

Liczba linii lotniczych	6 (2023)
Liczba kierunków regularnych	8 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	55/13 – 81%/19% (lato 2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 3 300 000 (2019) ok. 2 900 000 (2022)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	Ivan Vulić, VV-Projekt Split
Powierzchnia użytkowa	ok. 50 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 61 000 000 EUR
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, dekoracjonizm abstrakcjonizujący
Forma	złożoność skomplikowana
	możliwość rozbudowy niemożliwa
	elementy wyróżniające dach, inne (trzony komunikacyjne)
	charakterystyka wieloelementowa kompozycja brył i kubatur o różnej formie, kubaturze i proporcjach
Funkcja	liczba kond. operacyjnych 2
	układ funkcjonalny prosty

	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w pionie (kond. 1 – przyloty, kond. 2 – odloty); kondygnacje połączone charakterystycznym, reprezentacyjnym holem
Konstrukcja	modularność	nie
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	stalowa kratownica przestrzenna dachu, w formie megastruktury wspartej na słupach i trzonach żelbetowych (centralna część pozbawiona podpór); wewnętrzne stropy międzykondygnacyjne wykonane w technologii monolitycznej, oparte na żelbetowych słupach
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe
	kolorystyka	biel, odcienie szarości oraz szkło naturalne
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wspornikowo wystający we wszystkich kierunkach poza obrys kubatury)
	zaakcentowanie wejść	tak (zewnątrzne „kapeluszone”, membranowe iluminowane zadaszenia naprowadzają na wejście główne)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (szklane, drewniane, drewnopodobne, z blach powlekanych – w tym perforowane)
	sufity podwieszane	tak (listwowe – aluminiowe i drewniane, kasetonowe – blaszane i z wełny prasowanej)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne, wykładzina dywanowa
	kolorystyka	biel, odcienie szarości, drewno naturalne
	szczególne elementy dekoracyjne	tak (centralny plac – agora z rzeźbiarską formą zwieszoną z sufitu konstrukcji drewnianej)

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 7 400
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 600
Poczekalnie przedodlotowe – ruch krajowy	1	ok. 1 040
Poczekalnie przedodlotowe – ruch międzynarodowy	1	ok. 4 200
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	30
	samoobsługowe	8
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	7	ok. 1 080
Taśmociągi odbioru bagażu	5	ok. 4 100
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	12
	autobusowe (BUS)	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	10
	przyloty	14
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 760
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 4 100

#### Źródła informacji:

<http://www.vv-projekt.hr/#lista-projekata/2-projekti/101-novi-terminal-zracne-luke-split>

<https://www.splitairport.info/split-airport-map/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Split\\_Airport/](https://en.wikipedia.org/wiki/Split_Airport/)

<https://seenews.com/news/croatias-split-airport-to-open-new-passenger-terminal-on-july-13-661517/>

<http://m.split-airport.hr/index.php?lang=en/>

<https://splitairport.net/statistics/>

<https://hrcak.srce.hr/file/252940/>

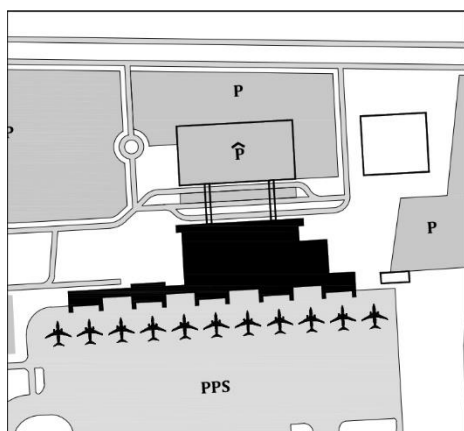
<https://www.flightconnections.com/flights-from-split-spu/>

[http://www.split-airport.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=147&Itemid=165](http://www.split-airport.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=147&Itemid=165)

Dostęp do źródeł Internetowych: 30.01.2023.

Karta obiektu	Grupa 2 – terminale referencyjne	2 / 10
<b>Billund Airport</b>		<b>BLL</b>

### 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Billund, Dania
Kod IATA	BLL
Data otwarcia terminalu	2002
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 4 km (Billund), ok. 98 km (Aarhus)
Parkingi	P1 – ok. 1 200 P2-P6 – ponad 13 000
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia do różnych miast w Danii



Źródło: [https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/06/BLL\\_1-984x554.jpg](https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/06/BLL_1-984x554.jpg) (04/02/2023)

### 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	26 (2022)
Liczba kierunków regularnych	66 (2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	59/7 – 89%/11% (grudzień 2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 3 740 000 (2019) ok. 3 270 000 (styczeń-październik 2022)

### 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	KHR Architects, COWI
Powierzchnia użytkowa	ok. 40 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	forma głównej części terminalu oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem; od strony PPS wydłużona bryła pirsu
Funkcja	liczba kond. operacyjnych
	układ funkcjonalny
	2 prosty

	charakterystyka	kondygnacja 1 – przyloty, odprawa pasażerów oraz kontrola bezpieczeństwa; kondygnacja 2 – odloty
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet, drewno (klejone)
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespolone
	charakterystyka	łukowe dźwigary stalowe dachu wsparte na widlastych słupach stalowych; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej wspartej na płatwiach z drewna klejonego; konstrukcje wewnętrzne wykonane w technologii zespolonych stropów stalowo-żelbetowych na słupach stalowych
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, tynk zewnętrzny, żaluzje aluminiowe
	kolorystyka	szkło naturalne oraz odcienie szarości
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wspornikowo wysunięty wzdłuż całej elewacji frontowej)
	zaakcentowanie wejść	tak (zadaszenia przejść dla pieszych nakierowują na wejścia główne, które dodatkowo zaakcentowano poprzez turnikiety)
Wykończenie wewnątrz	okładziny ścienne	tak (płyty ze stali nierdzewnej, płyty drewnopodobne, blachy perforowane)
	sufity podwieszane	tak (w częściach wielokondygnacyjnych kasetony z perforowanego materiału akustycznego)
	posadzka	płyty kamienne, płyty lastrykowe, parkiet drewniany
	kolorystyka	odcienie szarości i drewno naturalne; posadzka w części holu w formie szachownicy biało-czarnej
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

<b>4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE</b>			
<b>Nazwa strefy/elementu</b>		<b>Liczba</b>	<b>Pow. (m<sup>2</sup>)</b>
Hol odlotowy ogólnodostępny			ok. 2 740
Hol przylotowy ogólnodostępny			ok. 2 270
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen		1 + 3	ok. 6 400
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen		2 + 2	ok. 2 200
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	28	ok. 1 080
	samoobsługowe	16	
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d	
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów		b/d	ok. 660
Taśmociągi odbioru bagażu		3	ok. 2 800
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	10	
	wyjścia piesze (WIWO)	15	
	autobusowe (BUS)		
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4	
	przyloty	4	
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1	
	przyloty	2	
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna			ok. 1 950
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona			ok. 2 350

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.bll.dk/>

<https://earth.google.com/web/search/BILLUND+AIRPORT>

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Port\\_lotniczy\\_Billund](https://pl.wikipedia.org/wiki/Port_lotniczy_Billund)

<https://www.airport-billund.com/terminal.php>

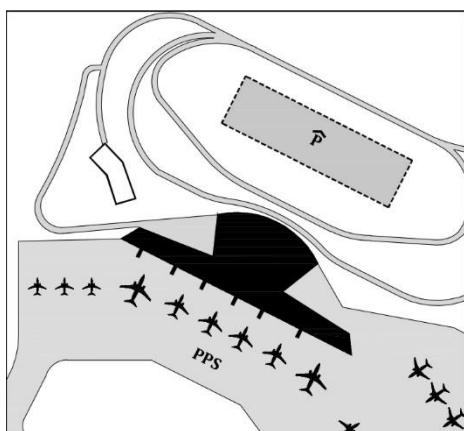
<https://billundairport.net/>

[https://www.bll.dk/media/pw5o5euw/passagerterminal\\_2021.pdf](https://www.bll.dk/media/pw5o5euw/passagerterminal_2021.pdf)

<https://www.hkrarchitects.com/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 31.01.2023.



**Bilbao Airport****BIO****1. INFORMACJE OGÓLNE**

Lokalizacja	Bilbao, Hiszpania
Kod IATA	BIO
Data otwarcia terminalu	19 listopada 2000
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 9 km
Parkingi	P1 – czteropoziomowy, połączony bezpośrednio z terminalem, ok. 1 500 miejsc Łącznie ponad 3 000 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie. Planowane przedłużenie linii metra nr 3.
Komunikacja autobusowa	Tak, do centrum Bilbao oraz różnych miast w Hiszpanii



Źródło: <https://earth.google.com/web/> (18/02/2023)

**2. SIATKA POŁĄCZEŃ**

Liczba linii lotniczych	22 (2023)
Liczba kierunków regularnych	30 (2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	24/6 – 80%/20% (grudzień 2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 6 000 000 (2019) ok. 5 130 000 (2022)

**3. ARCHITEKTURA**

Autorzy projektu architektonicznego	Santiago Calatrava
Powierzchnia użytkowa	ok. 32 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 130 000 000 GBP
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” nadracjonalizm
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka
	skomplikowana skomplikowana dach, inne (ogół rozwiązań przestrzennych) precyzyjnie zaprojektowana, dynamiczna i spoista forma, budząca silne skojarzenia z awiacją
Funkcja	liczba kond. operacyjnych układ funkcjonalny charakterystyka
	3 prosty układ podporządkowany architektonicznym założeniom kompozycyjnym; czytelny podział na część odlotów (kond. 2, 3) i przylotów (kond. 1)

Konstrukcja	modularność	nie
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	charakterystyczne dla autora projektu, gęstożebrowe konstrukcje stalowe, wsparte na masywnej, żelbetowej konstrukcji skrzyniowej dolnej kondygnacji; pokrycie dachu układane na blasze trapezowej na deskowaniu pełnym
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w kolorze naturalnym oraz odcienie bieli
	zadaszenie wejść	tak (wejścia na dolny poziom zlokalizowane pod szerokim wspornikiem żelbetowym; wejścia na górny poziom zadaszone poprzez wysunięty dach główny konstrukcji)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (w większości ściany szklane)
	sufity podwieszane	tak, w formie deskowania z drewna
	posadzka	płyty kamienne
	kolorystyka	konstrukcja w kolorze białym; posadzka w kolorze naturalnego granitu; elementy drewniane
	szczególne elementy dekoracyjne	rzeźbiarska forma świetlika w centralnej części obiektu

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 3 340
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 3 180
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	3	ok. 5 400
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	3	ok. 3 100
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	36
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 830
Taśmociągi odbioru bagażu	7	ok. 3 480
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	6
	wyjścia piesze (WIWO)	10
	autobusowe (BUS)	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	2
	przyloty	4
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 820
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 2 600

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.aena.es/en/bilbao/>

<https://earth.google.com/web/search/bilbao+airport>

[https://calatrava.com/projects/sondica-airport-bilbao.html?view\\_mode=gallery](https://calatrava.com/projects/sondica-airport-bilbao.html?view_mode=gallery)

<https://flighttimes99.com/spain/bilbao-airport-arrivals/>

<https://www.ehu.es/en/web/radiomag-kongresua/gizarte-programa>

[https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/pi\\_bilbao/es\\_pi\\_bilba/en\\_taxis\\_plano.html](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/pi_bilbao/es_pi_bilba/en_taxis_plano.html)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bilbao\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Bilbao_Airport)

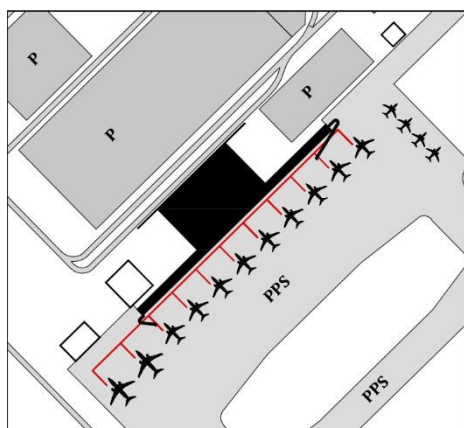
<https://www.building.co.uk/focus/bilbao-spreads-its-wings/1000910.article>

Dostęp do źródeł Internetowych: 18.01.2023.

## Región de Murcia International Airport

RMU

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Corvera, Hiszpania
Kod IATA	RMU
Data otwarcia terminalu	2019
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 26 km
Parkingi	Łącznie ponad 2 000 miejsc, naziemne, zadaszone
Komunikacja kolejowa	Nie, planowane połączenie z linią szybkiej kolei AVE.
Komunikacja autobusowa	Tak, do centrum Murcia oraz do różnych miast w Hiszpanii



Źródło: <https://earth.google.com/web/> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	7 (2022)
Liczba kierunków regularnych	7 (2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	10/14 – 41%/59% (2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	1 090 712 (2019) 838 940 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	OAB Barcelona, Carlos Ferrater, Ramon Sanabria
Powierzchnia użytkowa	ok. 37 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	b/d (łącznie planowany koszt budowy portu lotniczego ok. 550 000 000 EUR)
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, abstrakcjonizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	złożona
	prosta
	inne (ażurowe, podświetlane elewacje parawanowe)
	kompozycja dwóch prostopadłościanów: główna część terminalu oraz liniowy pirs; dodatkowym elementem

		kompozycji są parawanowe elewacje po obu dłuższych bokach budynku
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	3
	układ funkcjonalny	złożony
	charakterystyka	układ podzielony na trzy kondygnacje: kond. 1 – przyloty oraz odprawa pasażerów, kond. 2 – wyjścia (przyloty/odloty), kond. 3 – kontrola bezpieczeństwa i poczekalnie przedodlotowe
Konstrukcja	modularność	częściowa
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie, monolityczne
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	stalowe dźwigary kratowe dachu wsparte na szkieletowej konstrukcji żelbetowej; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej lub płytach stropowych
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe, inne (żaluzje elewacyjne aluminiowe)
	kolorystyka	odcienie szarości
	zadaszenie wejść	nie
	zaakcentowanie wejść	tak (turnikiety wejściowe)
Wykończenie wnętrza	okładziny ścienne	tak (szklane, ze stali nierdzewnej, z paneli aluminiowych)
	sufity podwieszane	tak (pełne i wyspowe sufity gipsowo-kartonowe)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne
	kolorystyka	biel, odcienie szarości, czerń
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 2 780
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 5 560
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 400
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 3 700
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	24
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 620
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 1 620
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	9
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	b/d
	przyloty	8
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 610
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 900

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://ferrater.com/project/murcia-airport/>

<https://spgarquitectura.com/en/portfolio-proyecto/murcia-airport-terminal/>

<https://www.aena.es/en/internacional-region-de-murcia/get-to-know-us/presentation.html>

<https://www.aena.es/es/estadisticas/informes-anales.html>

<https://earth.google.com/web/search/murcia+airport/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n\\_de\\_Murcia\\_International\\_Airport/](https://en.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_de_Murcia_International_Airport/)

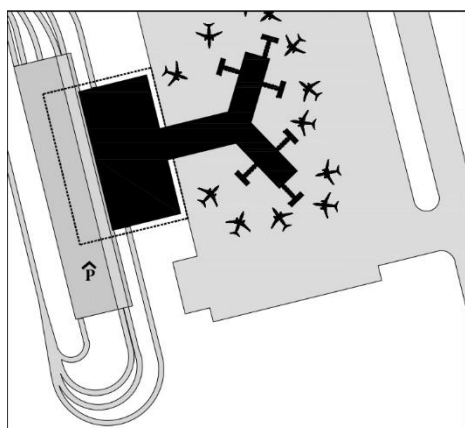
<http://www.ginabarcelona.com/proyectos/murcia-airport/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 18.02.2023.

## Santiago-Rosalía de Castro Airport

SCQ

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja Lavacolla, Hiszpania

Kod IATA SCQ

Data otwarcia terminalu 2011

Liczba terminali 1

Odległość od miasta ok. 15 km  
(Santiago de Compostela)Parkingi Wielopoziomowy, połączony  
bezpośrednio z terminalem,  
ok. 3 500 miejsc.

Komunikacja kolejowa Nie

Komunikacja autobusowa Tak, do różnych miast  
w Hiszpanii.Źródło: <https://earth.google.com/web/> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	11
Liczba kierunków regularnych	27 (2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	23/4 – 85%/15% (grudzień 2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 2 903 000 (2019) ok. 3 226 000 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Alberto Noguerol & Pilar Diez	
Powierzchnia użytkowa	74 230 m <sup>2</sup>	
Koszt inwestycji	Ponad 200 000 000 EUR (łącznie z infrastrukturą portu)	
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm	
Forma	złożoność	złożona
	możliwość rozbudowy	skomplikowana
	elementy wyróżniające	dach
	charakterystyka	forma głównej części terminalu oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem; od strony PPS pirs w na rzucie litery „Y”
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	2

	układ funkcjonalny	złożony
	charakterystyka	podział głównej części na dwie kondygnacje (kond. 1 – przyloty, kond. 2 – odloty); pirs ze skomplikowanym wydzieleniem strefy non-Schengen (długi korytarz dojazdowy)
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	przestrzenne dźwigary stalowe dachu wsparte na gałęziowych słupach stalowych; kondygnacje wewnętrzne i dolne w formie masywnej skrzyni żelbetowej; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej wspartej na płatwiach stalowych
Elewacje	modularność	częściowa
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w naturalnym odcieniu, biel i odcienie szarości
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji budynku)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (płyty betonowe lub tworzywowe)
	sufity podwieszane	tak (ażurowe panele z siatki cięto ciągniętej, kasetony pełne z wełny prasowanej)
	posadzka	płyty kamienne
	kolorystyka	biel, odcienie szarości
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 8 550
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 3 680
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 3 050
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 610
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	28
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 1 380
Taśmociągi odbioru bagażu	4	ok. 5 180
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	5
	wyjścia piesze (WIWO)	13
	autobusowe (BUS)	-
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	4
	przyloty	4
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 3 580
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 4 460

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.aena.es/es/santiago-rosalia-de-castro.html>

<https://www.aena.es/en/santiago-rosalia-de-castro/get-to-know-us/history.html>

<https://corporate.ryanair.com/about-us/our-network/>

<https://www.aena.es/en/santiago-rosalia-de-castro/servicios-del-aeropuerto/tiendas-y-restaurantes/air-food-one.html&p=1575048244256&t=nt>

<https://earth.google.com/web/search/santiago+de+compostela+airport>

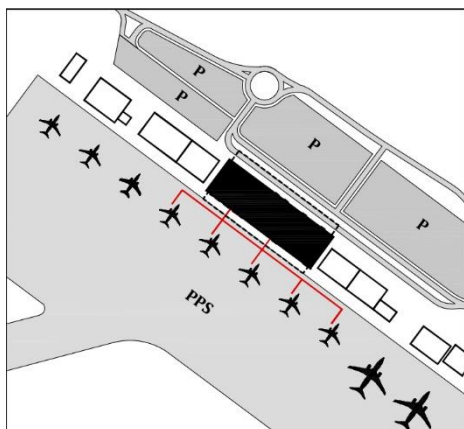
[https://en.wikipedia.org/wiki/Santiago%E2%80%93Rosalia%3C%3Ade\\_Castro\\_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Santiago%E2%80%93Rosalia%3C%3Ade_Castro_Airport)

Dostęp do źródeł Internetowych: 31.01.2023.

## Zaragoza Airport

ZAZ

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja Zaragoza, Hiszpania

Kod IATA ZAZ

Data otwarcia terminalu 2008

Liczba terminali 1

Odległość od miasta ok. 16 km od Zaragoza

Parkingi ok. 1 080 miejsc

Komunikacja kolejowa Nie

Komunikacja autobusowa Połączenia miejskie i międzymiastowe

Źródło: <https://cdn.archilovers.com/projects/916fbc1268e64dd7959408f276d7ccf6.jpg> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	4 (2023), 8 (sezonowo)
Liczba kierunków regularnych	14 (2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	12/2 – 86%/14% (2023 regularne)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	467 774 (2019) 627 837 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Louis Vidal y asociados arquitectos (LVA)
Powierzchnia użytkowa	ok. 11 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 56 100 000 Euro
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność prosta
	możliwość rozbudowy prosta
	elementy wyróżniające dach
	charakterystyka bryła oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem
Funkcja	liczba kond. operacyjnych 1
	układ funkcjonalny prosty

Konstrukcja	charakterystyka	podział na część odlotów i przylotów w poziomie, proste przełożenie ogólnego schematu funkcjonalnego na rzut
	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	brak
Elewacje	charakterystyka	konstrukcja stalowa dachu wsparta na gałęziowych słupach stalowych; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej
	modularność	tak
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w naturalnym kolorze, biel i odcienie szarości
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji budynku)
Wykończenie wnętrza	zaakcentowanie wejść	tak (niewielkie wiatrołapy wysunięte przed lico elewacji)
	okładziny ścienne	tak (ze stali nierdzewnej, z kaset z blach powlekanych)
	sufity podwieszane	nie
	posadzka	płyty kamienne
	kolorystyka	posadzka w kolorze naturalnego, ciemnego kamienia; elementy konstrukcji i wykończenia wnętrza w odcieniach szarości i kolorze białym; dach od strony spodniej w kolorze brązowym
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 2 110
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 940
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 920
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 420
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	14
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	2	ok. 110
Taśmociągi odbioru bagażu	3	ok. 1 270
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	-
	wyjścia piesze (WIWO)	8
	autobusowe (BUS)	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	1
	przyloty	1
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 440
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 50

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>  
<https://earth.google.com/web/search/zaragoza+airport/>  
<https://i.pinimg.com/originals/d9/d8/1f/d9d81fcd65724ac7a4497596f3520649.jpg>  
<https://miesarch.com/work/2612>  
<http://d-fine.es/wp-content/uploads/aeropuerto-zaragoza-04.jpg>  
<http://d-fine.es/wp-content/uploads/aeropuerto-zaragoza-02.jpg>  
<https://www.aena.es/en/zaragoza/airport-services/>  
<https://www.airport-technology.com/projects/zaragoza-airport/>

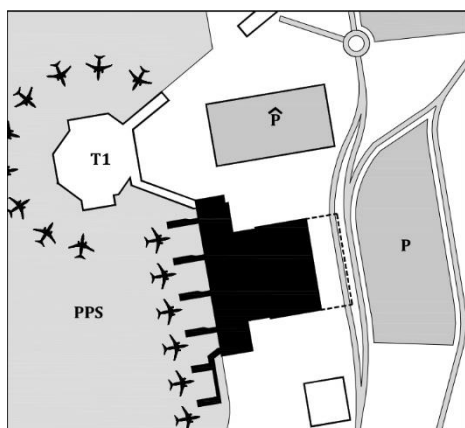
Dostęp do źródeł Internetowych: 02.03.2023.



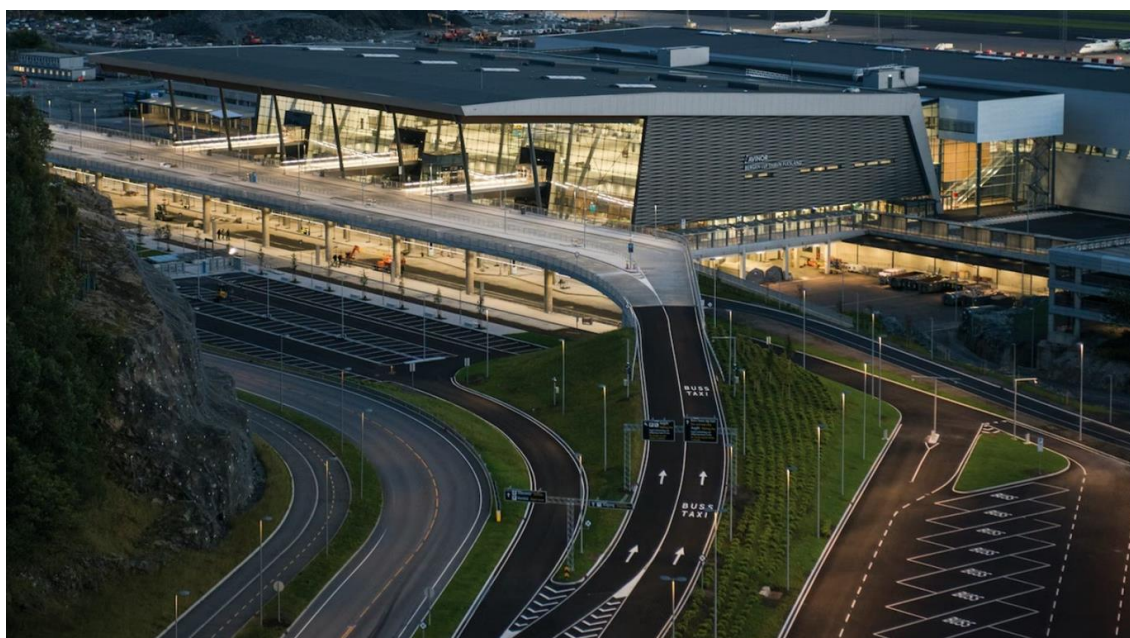
## Bergen Airport, Terminal 2

T2 BGO

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Bergen-Flesland, Norwegia
Kod IATA	BGO
Data otwarcia terminalu	2017
Liczba terminali	2 (T1 – non-Schengen, T2 – Schengen i odprawa pasażerów)
Odległość od miasta	ok. 19 km
Parkingi	P1 – 180 miejsc P2 – 850 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, stacja bezpośrednio pod terminalem
Komunikacja autobusowa	Tak, do Bergen i innych miast w Norwegii



Źródło: <https://nordicarch.com/project/bergen-airport/> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	10 (grudzień 2022)
Liczba kierunków regularnych	66 (grudzień 2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	59/7 – 89%/12% (grudzień 2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 6 500 000 (2019) ok. 5 900 000 (2021)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	Nordic Office of Architecture (Narud Stokke Wiig Arkitekter og Planleggere)
Powierzchnia użytkowa	ok. 63 000 m <sup>2</sup> (ok. 85 000 m <sup>2</sup> T1 + T2 łącznie)
Koszt inwestycji	ok. 3 600 000 000 NOK
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
możliwość rozbudowy	skomplikowana
elementy wyróżniające	dach
charakterystyka	forma złożona z wielu prostopadłościennych elementów, główna część zamknięta od góry elementem kompozycyjnych – dachem

Funkcja	liczba kond. operacyjnych	2
	układ funkcjonalny	złożony
	charakterystyka	podział głównej części na dwie kondygnacje (kond. 1 – przyloty, kond. 2 – odloty); pirs ze skomplikowanym wydzieleniem dojścia do terminalu non-Schengen
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	b/d
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	masywne dźwigary stalowe dachu wsparte na konstrukcji głównej – żelbetowej; kondygnacje wewnętrzne i dolne w formie konstrukcji żelbetowej słupowo-płytowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w naturalnym kolorze, odcienie grafitu i szarości
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji budynku)
	zaakcentowanie wejść	tak (mostki dojściowe do terminalu, turnikiety, odmienna kolorystyka elewacji)
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (płyty drewnopodobne, panele szklane oraz kompozytowe)
	sufity podwieszane	tak (ażurowe z listew drewnianych)
	posadzka	płytki gresowe lub ceramiczne, płyty kamienne, wykładzina PVC
	kolorystyka	odcienie beżu, grafitu oraz drewno naturalne
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 4 380
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 980
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 5 280
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 460
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	-
	samoobsługowe	16
	samoobsługowej odprawy bagażu	24
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	9	ok. 950
Taśmociągi odbioru bagażu	5	ok. 5 670
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	6
	wyjścia piesze (WIWO)	6
	autobusowe (BUS)	2
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	-
	przyloty	4
Stanowiska kontroli celnej	odloty	-
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 940
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 2 750

#### Źródła informacji:

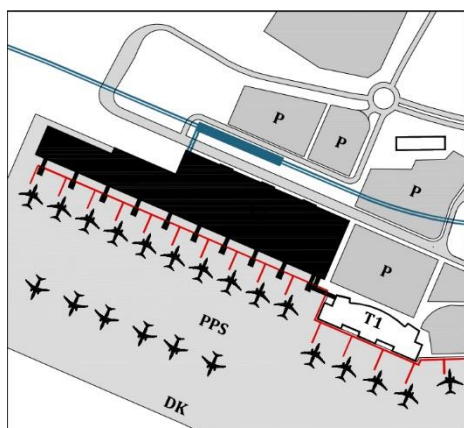
<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>  
<https://earth.google.com/web/search/BERGEN+AIRPORT>  
<https://travelwidget.com/Bergen%2C-Flesland-BGO-airport-terminal-map>  
<https://www.airport-bergen.com/terminal.php>  
<https://bergenairport.net/#/>  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bergen\\_Airport,\\_Flesland](https://en.wikipedia.org/wiki/Bergen_Airport,_Flesland)  
<https://avinor.no/en/corporate/airport/bergen/utbygging/background/>  
<https://nordicarch.com/project/bergen-airport>  
<https://bergenairport.net/statistics/>

Dostęp do źródeł Internetowych: 31.01.2023.

## Gdańsk Airport, Terminal T2

T2 GDN

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Gdańsk, Polska
Kod IATA	GDN
Data otwarcia terminalu	czerwiec 2022 (rozbudowa)
Liczba terminali	2
Odległość od miasta	ok. 10 km (Gdańsk), ok. 10 km (Sopot), ok. 23 km (Gdynia)
Parkingi	P1-P7 – łącznie ponad 2 500 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, przystanek <i>Pomorskiej Kolei Metropolitalnej</i> przy terminalu.
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia miejskie i międzymiastowe



Źródło fotografii: <https://www.airport.gdansk.pl/data/uploads/files/2021/10/25/245a6e8132913fd398b9593a40009e.jpg> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	10 (2022)
Liczba kierunków regularnych	86 (2022)
Połączenia Schengen/non-Schengen	72/18 – 80%/20% (2022)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	ok. 5 376 000 (2019) ok. 4 576 000 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	JSK Architekci, PIG Architekci (rozbudowa 2022)
Powierzchnia użytkowa	ok. 70 500 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	Rozbudowa 2022: ok. 225 000 000 PLN Łącznie: ok. 625 000 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność
	możliwość rozbudowy
	elementy wyróżniające
	charakterystyka
	prosta
	skomplikowana
	dach
	bryła głównej części terminalu oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji –

		dachem; rozbudowa powieła, w nieco innych proporcjach i skali, założenia części głównej
Funkcja	liczba kond. operacyjnych	2
	układ funkcjonalny	prosty
	charakterystyka	na kondygnacji 1 czytelny podział na strefę odprawy pasażerów i przyloty; kondygnacja 2 w całości przeznaczona na poczekalnie przedodlotowe
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	zespólone
	charakterystyka	stalowe dźwigary kratowe dachu oparte na gałęziowych słupach stalowych; wewnętrzne stropy międzykondygnacyjne zespólone lub monolityczne; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w naturalnym kolorze, biel
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji budynku)
	zaakcentowanie wejść	tak (niewielkie wiatrołapy wysunięte przed lico elewacji)
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (płyty drewnopodobne, tafle szklane)
	sufity podwieszane	tak (kasetonowe – w części wielokondygnacyjnej)
	posadzka	płyty kamienne, wykładzina dywanowa
	kolorystyka	biel, odcienie szarości i grafitu, akcenty w kolorze wiśniowego drewna
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 3 660
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 2 900
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 6 840
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	2	ok. 3 470
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	40
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	17	ok. 1 960
Taśmociągi odbioru bagażu	9	ok. 2 880
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	9
	wyjścia piesze (WIWO)	11
	autobusowe (BUS)	2
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	10
	przyloty	12
Stanowiska kontroli celnej	odloty	2
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 1 010
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 5 150

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

[http://pigarchitekci.pl/index.php/mies\\_portfolio/rozbudowa-lotniska-gdansk/](http://pigarchitekci.pl/index.php/mies_portfolio/rozbudowa-lotniska-gdansk/)

<https://jskarchitekci.pl/projekty/urbanistyczne/lotnisko-gdansk,10>

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Port\\_Lotniczy\\_Gda%C5%84sk\\_im.\\_Lecha\\_Wa%C5%82%C4%99sy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Port_Lotniczy_Gda%C5%84sk_im._Lecha_Wa%C5%82%C4%99sy)

<https://www.airport.gdansk.pl/>

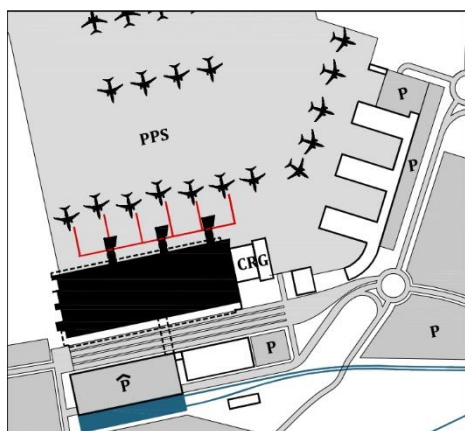
<https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Port-Lotniczy-Gdansk-pirs-Terminal-T2-oficjalne-otwarcie-uroczysta-gala>

Dostęp do źródeł Internetowych: 30.01.2023.

## Kraków Airport



## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Balice, Polska
Kod IATA	KRK
Data otwarcia terminalu	2016
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 15 km (Kraków)
Parkingi	P1 – 1250 miejsc P2 – 820 miejsc P3 – 46 miejsc
Komunikacja kolejowa	Tak, przystanek Kolei Aglomeracyjnej dostępny z terminalu za pośrednictwem łącznika komunikacyjnego
Komunikacja autobusowa	Tak, połączenia miejskie i międzymiastowe



Źródło: <https://www.krakowairport.pl/storage/crop/parking-1615978889q9c31-crop2560730-1-1-2560.jpg> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	19 (styczeń 2023)
Liczba kierunków regularnych	121 (styczeń 2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	97/24 – 80%/20% (styczeń 2023)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	8 410 817 (2019) 7 394 176 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	APA Czech Duliński Wróbel
Powierzchnia użytkowa	ok. 55 000 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 360 000 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, dekoracjonizm emocjonalizujący
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka
	złożona skomplikowana inne (frontowa elewacja – „pryzmat”) częściowo wynikowa forma wewnętrzna kubatury (kolejne rozbudowy i przebudowy) połączona wspólnym elementem kompozycyjnym od strony frontowej – elewacją
Funkcja	liczba kond. operacyjnych układ funkcjonalny
	2 złożony

Konstrukcja	charakterystyka	układ funkcjonalny powstały jako wynikowa uwarunkowań związanych z istniejącą tkanką obiektu i docelowych założeń
	modularność	nie
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie, monolityczne
	stropy międzykond.	monolityczne, zespolone
Elewacje	charakterystyka	konstrukcja mieszana, wynikająca z wielu faz rozwoju terminalu; frontowa część – elewacja – wykonana w formie przestrzennej struktury stalowej mocowanej do żelbetowego szkieletu budynku
	modularność	częściowa
	materiał	szkło, panele kompozytowe miedziane
	kolorystyka	szkło, odcienie szarości, patynowana miedź
	zadaszenie wejść	tak (elewacja nachylona pod kątem ok. 45 st. od pionu, dodatkowo wysunięte zadaszenie)
Wykończenie wnętrza	zaakcentowanie wejść	tak (w formie wnęk w pochyłej elewacji)
	okładziny ścienne	tak (tafle szklane, płyty HPL, kasety z blachy powlekanej)
	sufity podwieszane	tak (listwowe aluminiowe, kasetonowe z wełny prasowanej)
	posadzka	płyty kamienne
	kolorystyka	odcienie szarości
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE		
Nazwa strefy/elementu	Liczba	Pow. (m <sup>2</sup> )
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 6 380
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 550
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 3 780
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	1	ok. 1 150
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	35
	samoobsługowe	-
	samoobsługowej odprawy bagażu	10
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	13	ok. 1 570
Taśmociągi odbioru bagażu	4	ok. 3 530
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	3
	wyjścia piesze (WIWO)	6
	autobusowe (BUS)	6
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	13
	przyloty	12
Stanowiska kontroli celnej	odloty	1
	przyloty	2
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 3 080
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 3 060

**Źródła informacji:**

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://www.krakowairport.pl/pl>

<https://earth.google.com/web/search/krakow+AIRPORT>

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Port\\_lotniczy\\_Krak%C3%B3w-Balice](https://pl.wikipedia.org/wiki/Port_lotniczy_Krak%C3%B3w-Balice)

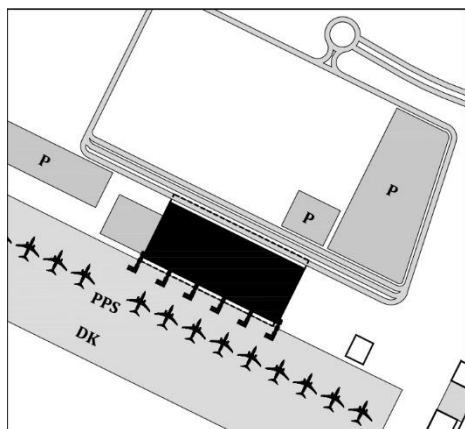
Archiwum APA Czech Duliński Wróbel

Dostęp do źródeł Internetowych: 21.02.2023.

## Wrocław Airport

WRO

## 1. INFORMACJE OGÓLNE



Lokalizacja	Wrocław, Polska
Kod IATA	WRO
Data otwarcia terminalu	marzec 2012
Liczba terminali	1
Odległość od miasta	ok. 10 km
Parkingi	P1-P2 – łącznie ok. 1100 miejsc
Komunikacja kolejowa	Nie
Komunikacja autobusowa	Połączenia miejskie i międzymiastowe



Źródło: <https://earth.google.com/web/> (18/02/2023)

## 2. SIATKA POŁĄCZEŃ

Liczba linii lotniczych	9 (2023)
Liczba kierunków regularnych	60 (2023)
Połączenia Schengen/non-Schengen	42/18 – 70%/30% (2023)
Roczna przepustowość (liczba pasażerów)	3 548 026 (2019) 2 878 054 (2022)

## 3. ARCHITEKTURA

Autorzy projektu architektonicznego	JSK Architekci, Pszczulny & Rutz
Powierzchnia użytkowa	40 911 m <sup>2</sup>
Koszt inwestycji	ok. 296 700 000 PLN
Rodzaj architektury, kierunek twórczy	modernizm, poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
Forma	złożoność możliwość rozbudowy elementy wyróżniające charakterystyka
	prosta prosta dach bryła oparta na rzucie prostokąta, ograniczona od góry akcentem formalnym kompozycji – dachem
Funkcja	liczba kond. operacyjnych układ funkcjonalny
	1 prosty

	charakterystyka	prosty schemat funkcjonalny z podziałem w poziomie uzupełniony o niewielką kondygnację 2, mieszczącą poczekalnie odlotowe
Konstrukcja	modularność	tak
	materiał konstr. głównej	stal, żelbet
	przekrycie dachu	lekkie
	stropy międzykond.	monolityczne
	charakterystyka	stalowe dźwigary kratowe dachu oparte na gałęziowych słupach stalowych; wewnętrzne stropy międzykondygnacyjne zespolone lub monolityczne; pokrycie dachu ułożone na blasze trapezowej
Elewacje	modularność	tak
	materiał	szkło
	kolorystyka	szkło w naturalnym kolorze, biel
	zadaszenie wejść	tak (główny dach wysunięty wspornikowo wzdłuż całej elewacji budynku)
	zaakcentowanie wejść	nie
Wykończenie wnętrz	okładziny ścienne	tak (płyty HPL, tafle szklane)
	sufity podwieszane	tak (pełne listwowe aluminiowe, kasetony z wełny prasowanej)
	posadzka	płyty kamienne
	kolorystyka	biel, odcienie szarości i grafitu
	szczególne elementy dekoracyjne	nie

#### 4. ELEMENTY I STREFY OPERACYJNE

<i>Nazwa strefy/elementu</i>	<i>Liczba</i>	<i>Pow. (m<sup>2</sup>)</i>
Hol odlotowy ogólnodostępny		ok. 2 820
Hol przylotowy ogólnodostępny		ok. 1 640
Poczekalnie przedodlotowe – Schengen	1	ok. 2 730
Poczekalnie przedodlotowe – non-Schengen	3	ok. 1 180
Stanowiska odprawy biletowo-bagażowej	tradycyjne	20
	samoobsługowe	b/d
	samoobsługowej odprawy bagażu	b/d
Ciągi kontroli bezpieczeństwa pasażerów	6	ok. 590
Taśmociągi odbioru bagażu	4	ok. 2 270
Wyjścia odlotowe (gates)	pomosty pasażerskie (rękawy)	2
	wyjścia piesze (WIWO)	6
	autobusowe (BUS)	
Stanowiska kontroli dokumentów	odloty	9
	przyloty	11
Stanowiska kontroli celnej	odloty	2
	przyloty	1
Powierzchnie komercyjne – strefa ogólnodostępna		ok. 2 280
Powierzchnie komercyjne – strefa zastrzeżona		ok. 1 840

#### Źródła informacji:

<http://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>

<https://airport.wroclaw.pl/lotnisko/historia/>

<https://www.airport-technology.com/projects/copernicusairport/>

[https://archirama.muratorplus.pl/architektura/lotnisko-we-wroclawiu-zobacz-jako-pierwszy-nowy-terminal-z-falujacym-dachem,67\\_1350.html](https://archirama.muratorplus.pl/architektura/lotnisko-we-wroclawiu-zobacz-jako-pierwszy-nowy-terminal-z-falujacym-dachem,67_1350.html)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Copernicus\\_Airport\\_Wroc%C5%82aw](https://en.wikipedia.org/wiki/Copernicus_Airport_Wroc%C5%82aw)

[https://www.polot.net/pl/lotnisko\\_we\\_wroclawiu\\_strachowice\\_2013r](https://www.polot.net/pl/lotnisko_we_wroclawiu_strachowice_2013r)



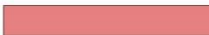



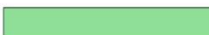











<https://www.gorazdze.pl/pl/obiekty-referencyjne-terminal-lotniczy-wroclaw>

Dostęp do źródeł Internetowych: 02.03.2023.



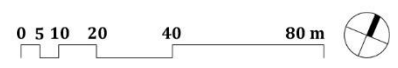
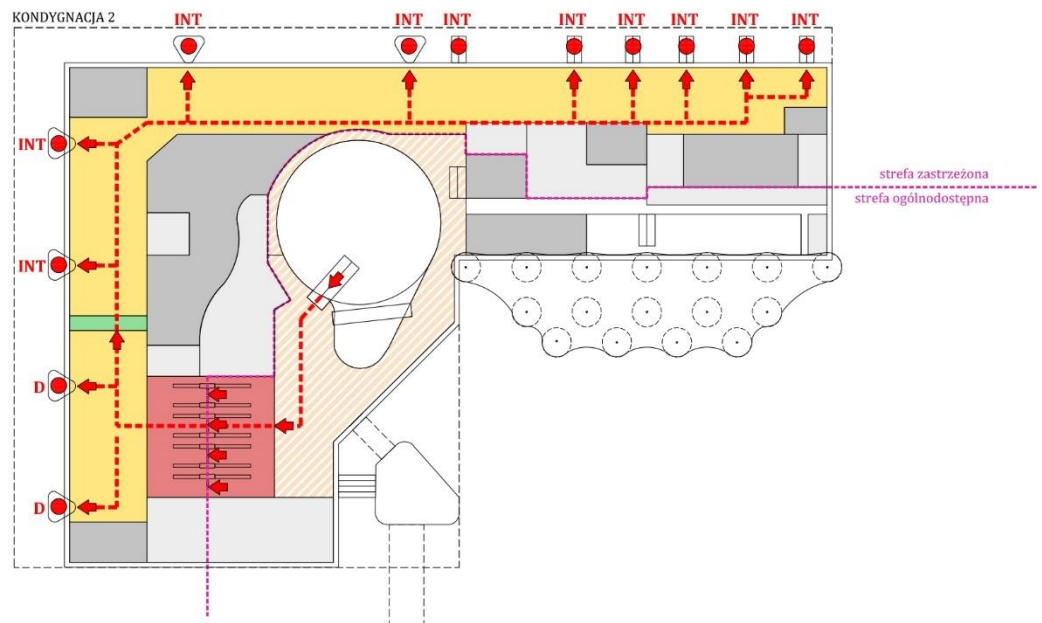
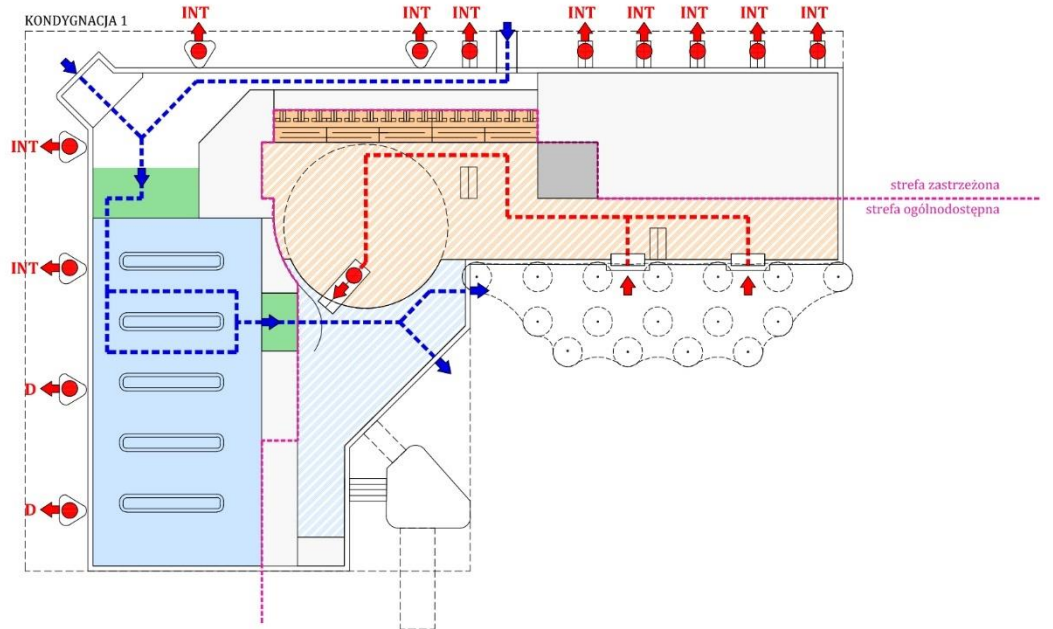
### 2.3. Schematy funkcjonalne rzutów – terminale referencyjne

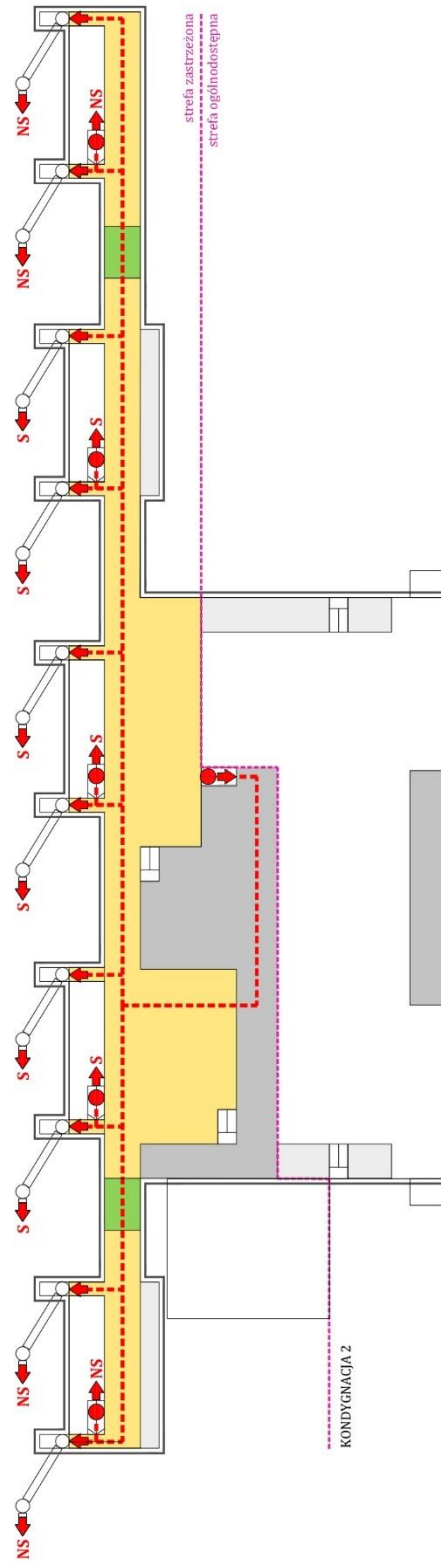
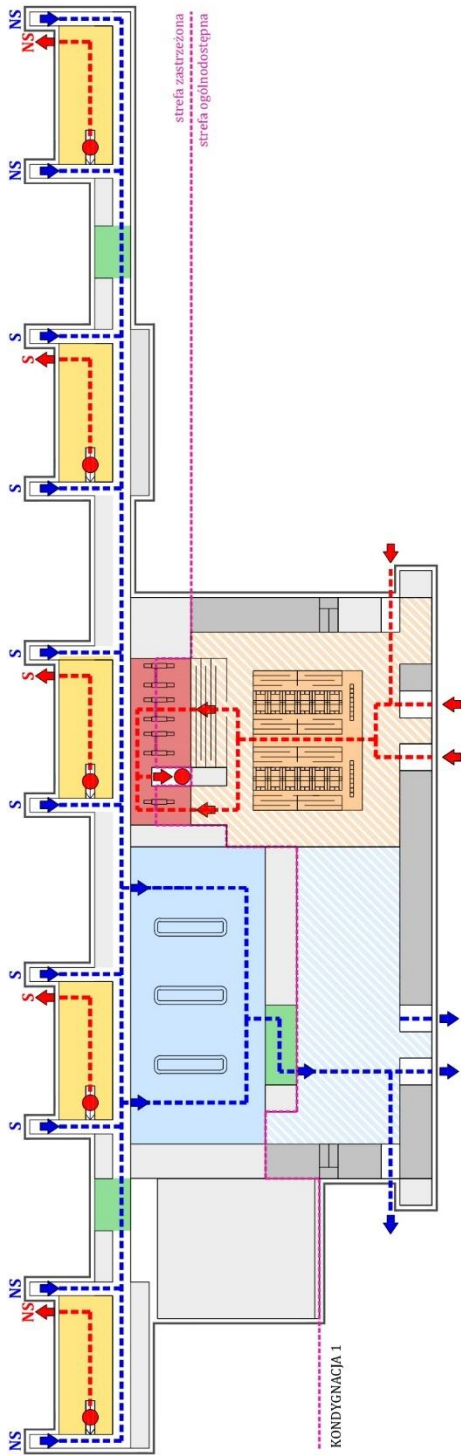
#### Oznaczenia na schematach:

	Hall - część odlotowa
	Strefa odprawy biletowo-bagażowej
	Strefa kontroli bezpieczeństwa
	Poczekalnie przedodlotowe
	Hall - część przylotowa
	Sala odbioru bagażu
	Stanowiska kontroli paszportowej
	Powierzchnie komercyjne
	Powierzchnie administracyjne i techniczne
	Ścieżka pasażera - odloty
	Ścieżka pasażera - przyloty
	Granica strefy zastrzeżonej
	Wyjście do samolotu/wejście z samolotu - kierunek Schengen
	
	Wyjście do samolotu/wejście z samolotu - kierunek non-Schengen
	
	Komunikacja pionowa (schody, pochylnie, dźwigi)
	

Split Airport

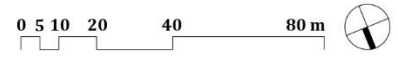
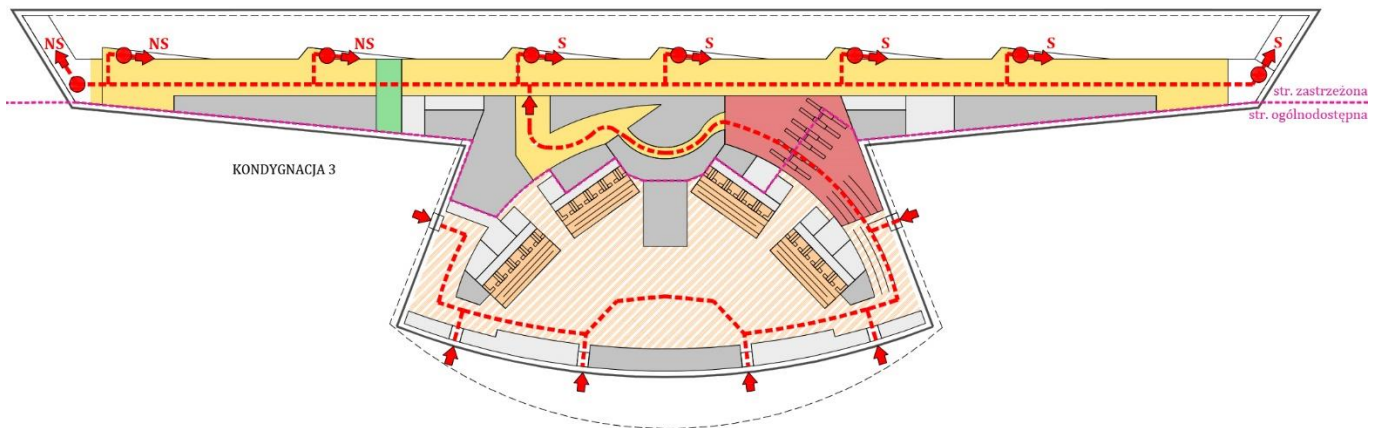
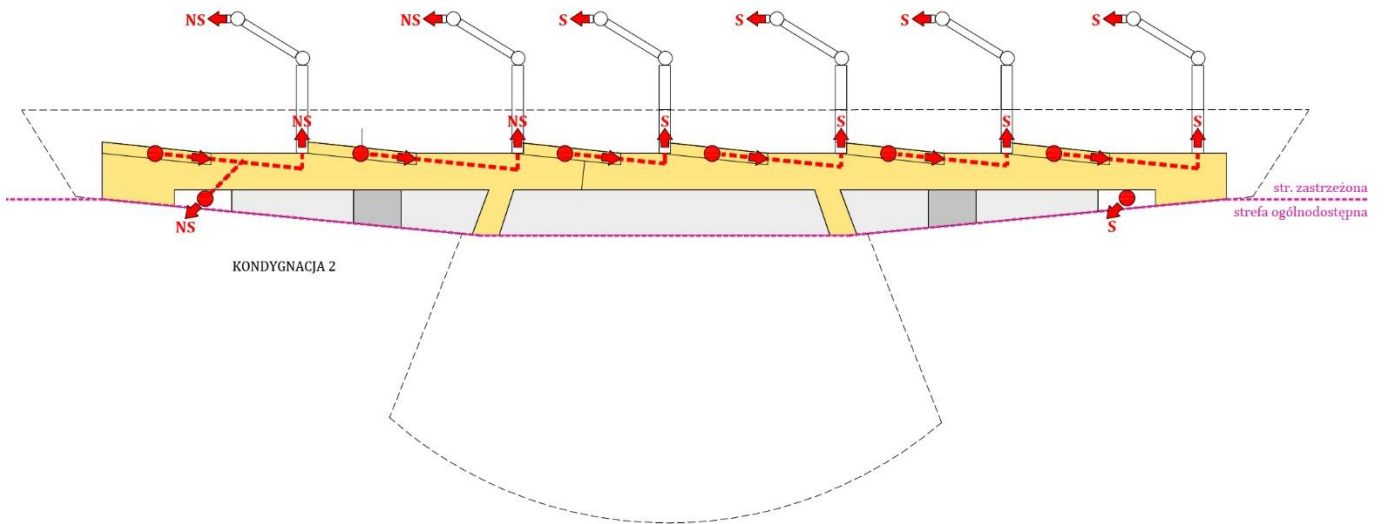
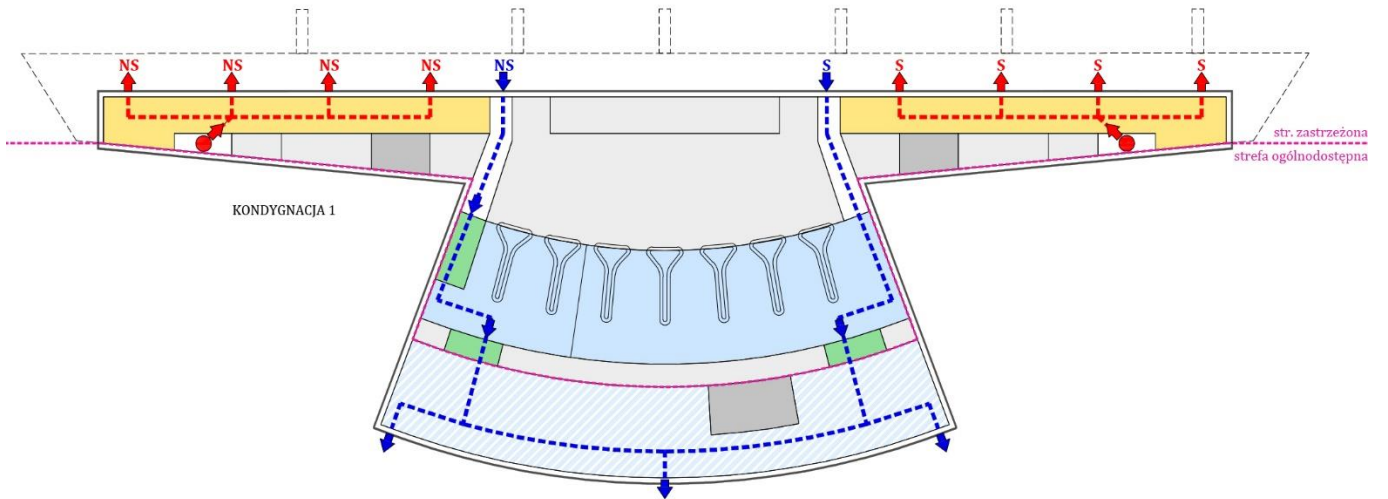
SPU

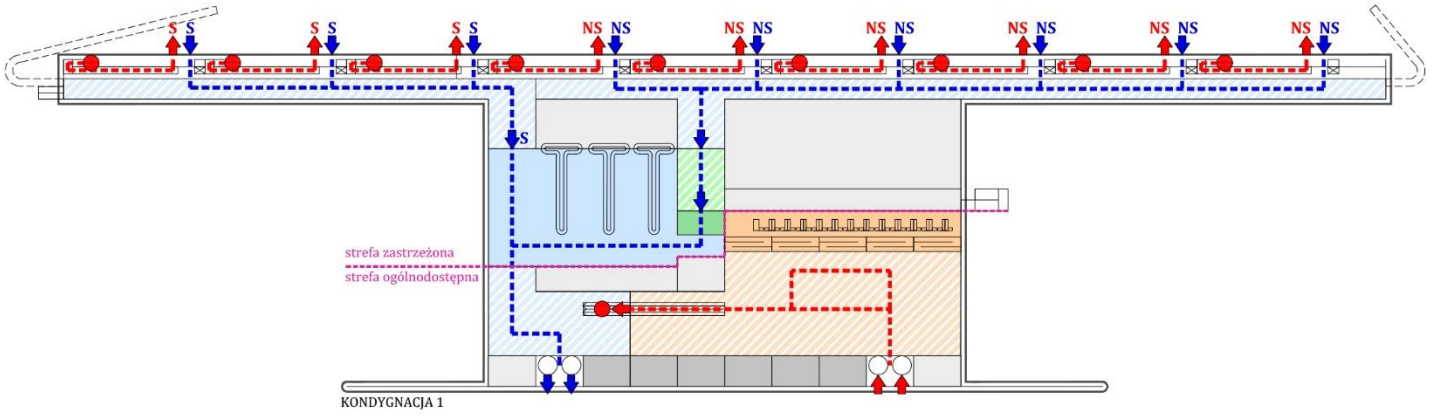




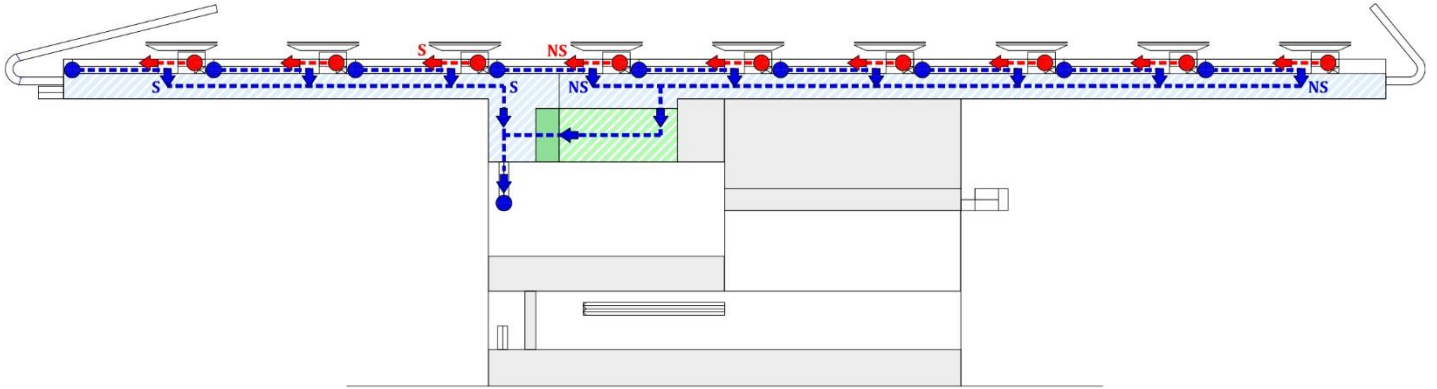
# Bilbao Airport

# BIO

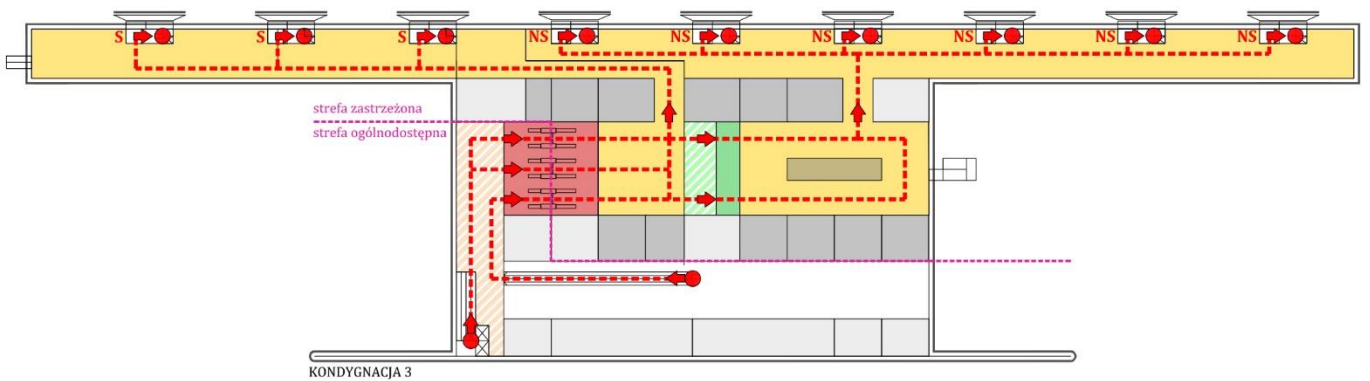




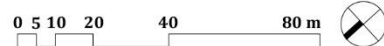
KONDYGNACJA 1

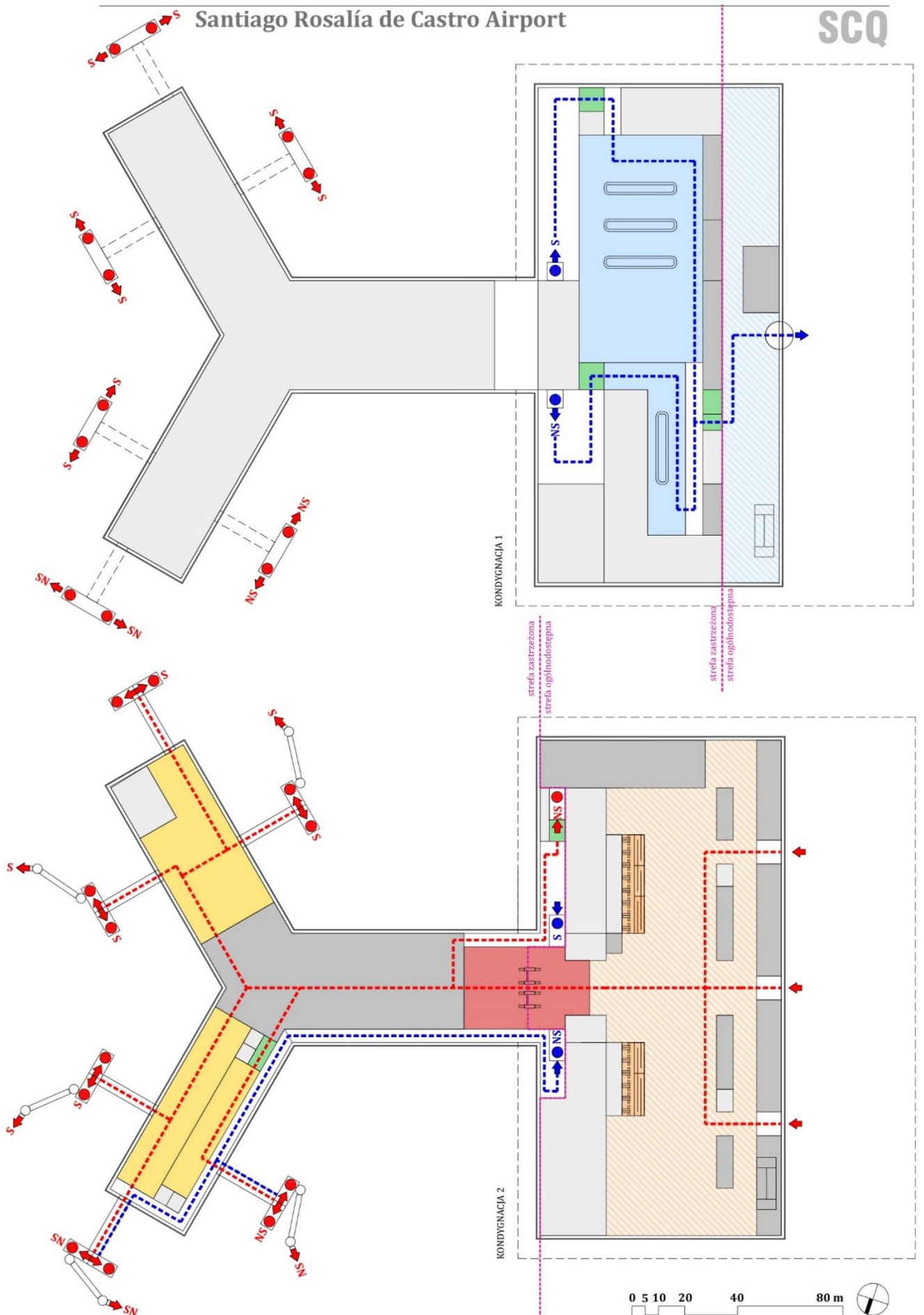


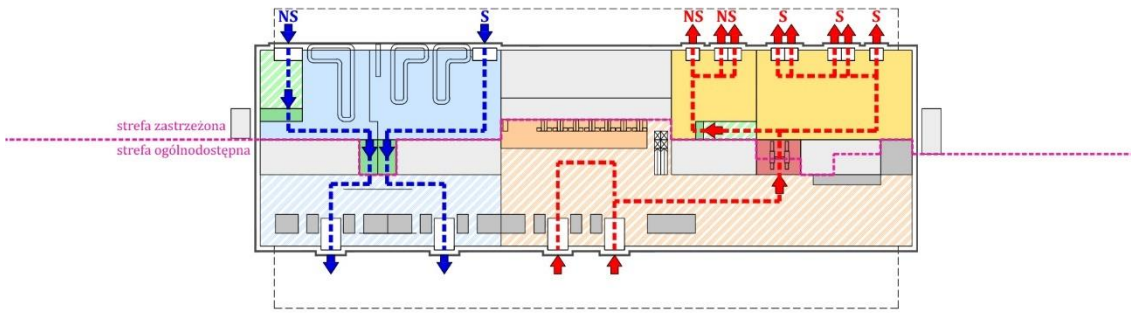
KONDYGNACJA 2



KONDYGNACJA 3

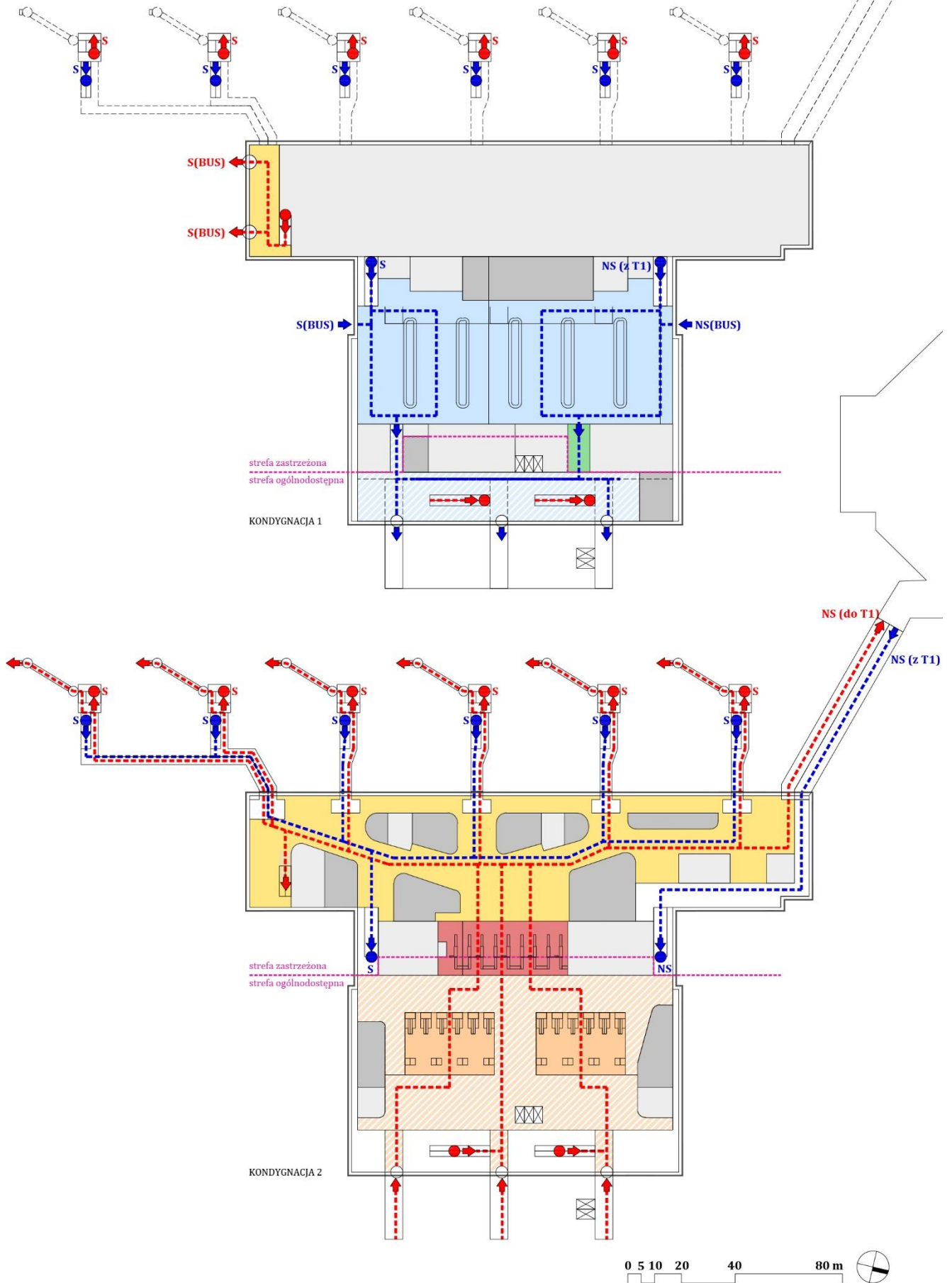






### Bergen Airport

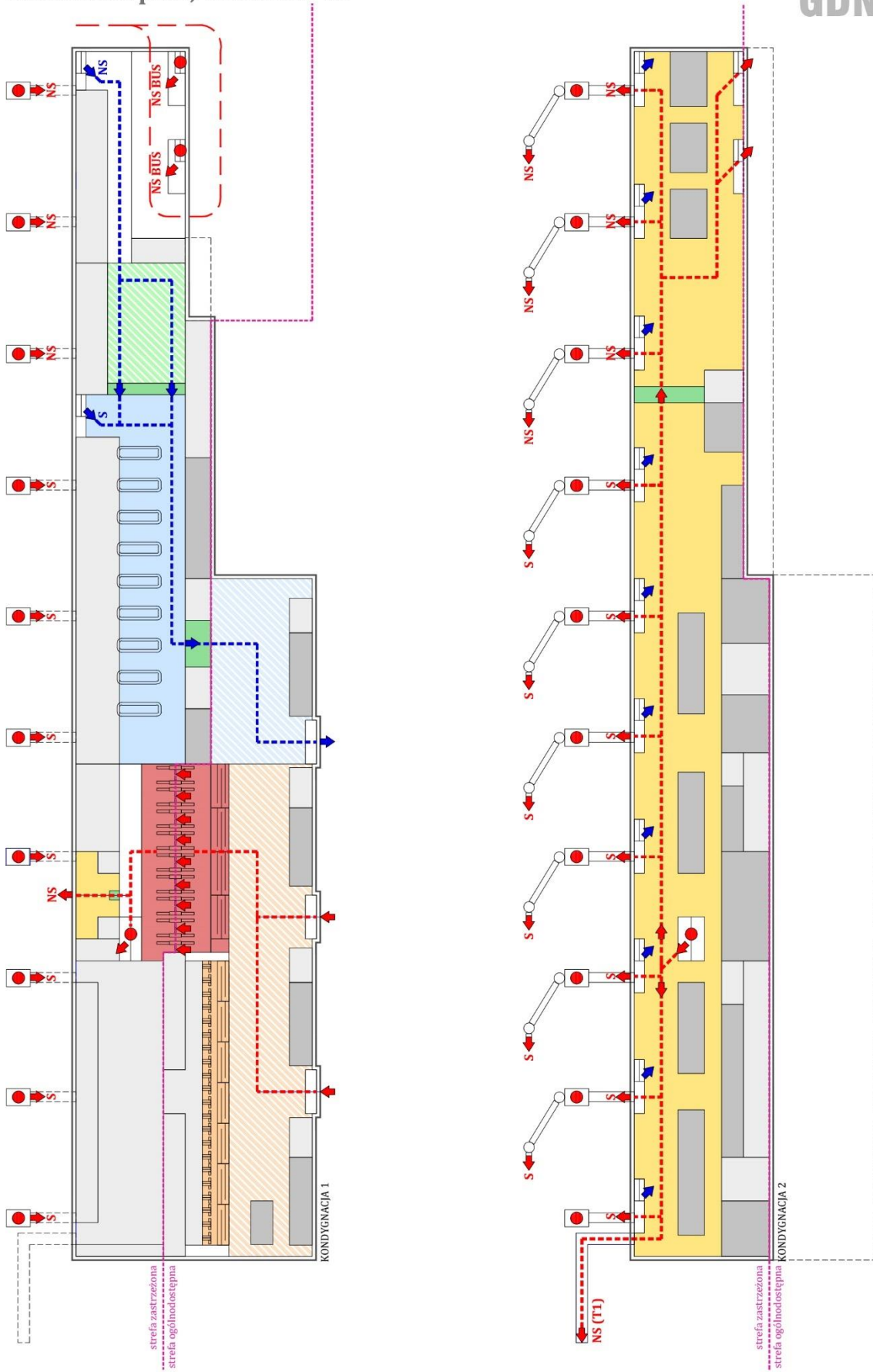
BGO



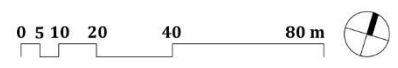
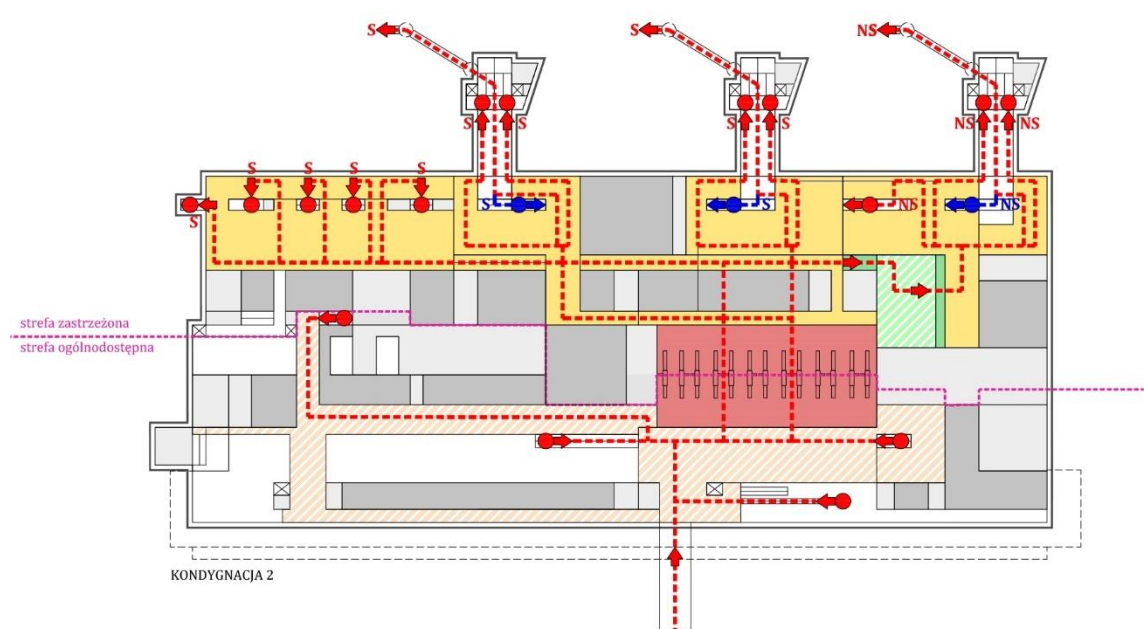
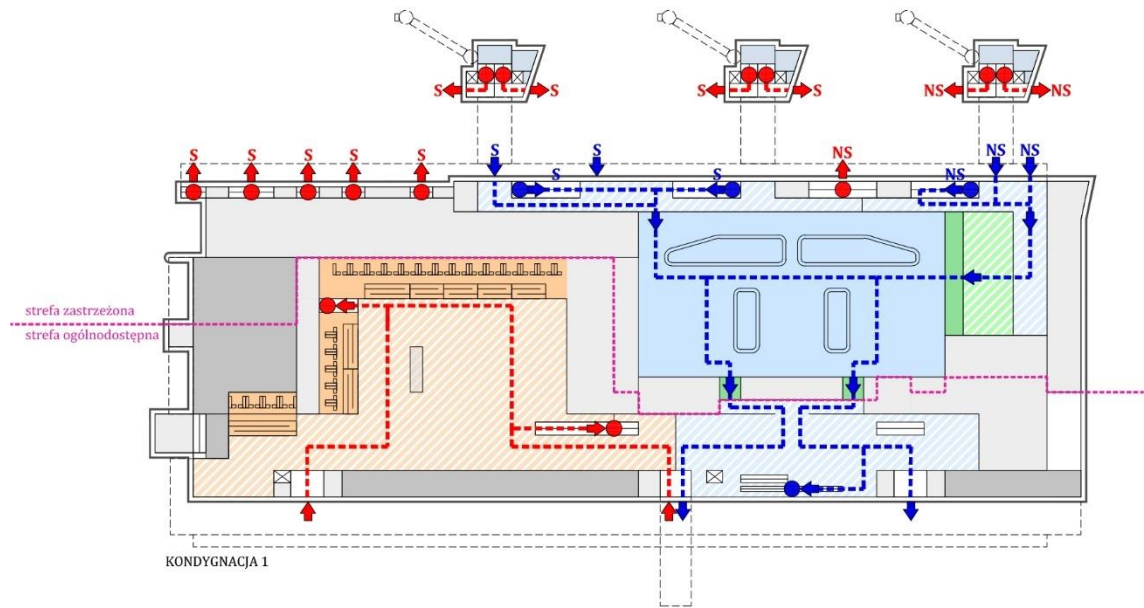


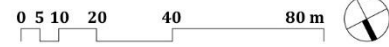
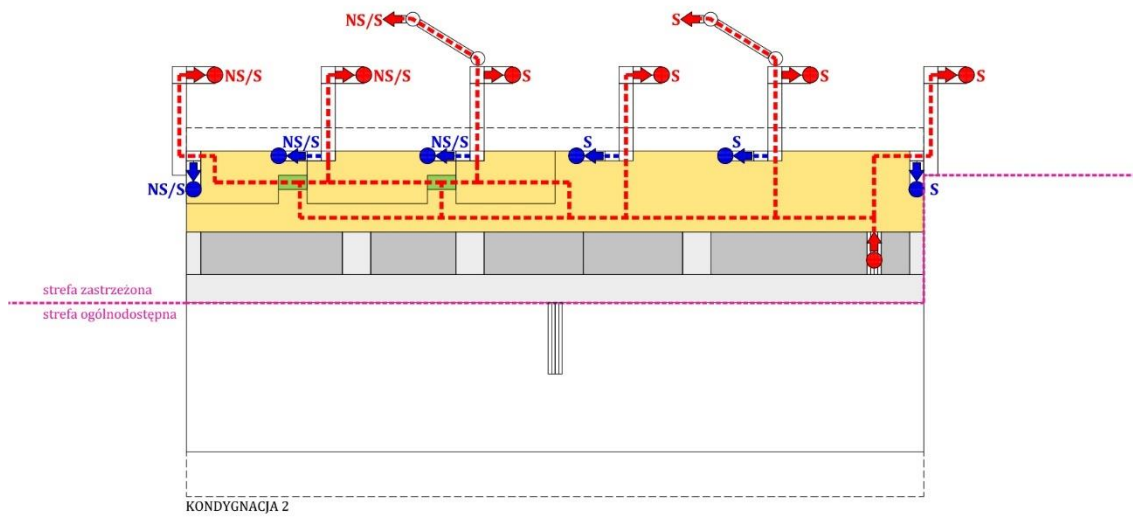
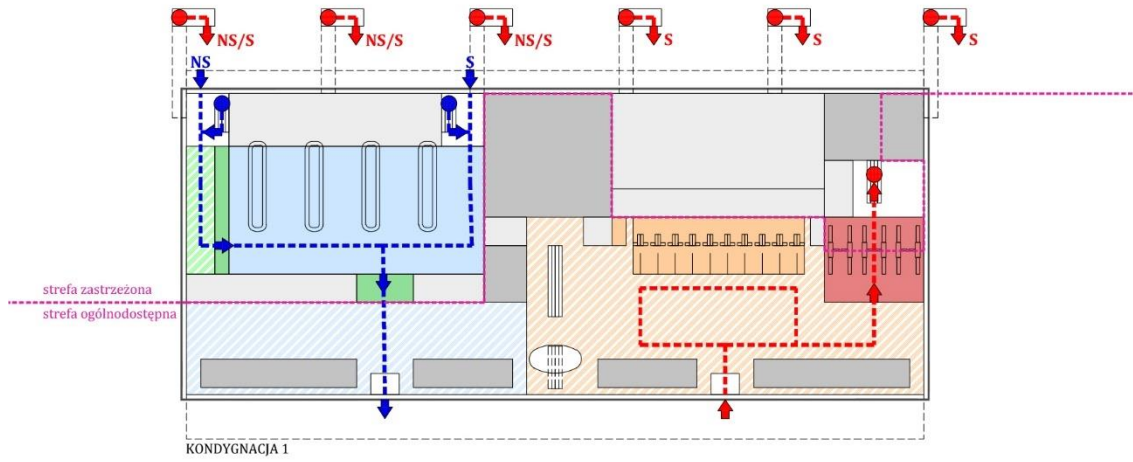
# Gdańsk Airport, Terminal T2

GDN



Kraków Airport







## **Rozdział IV**

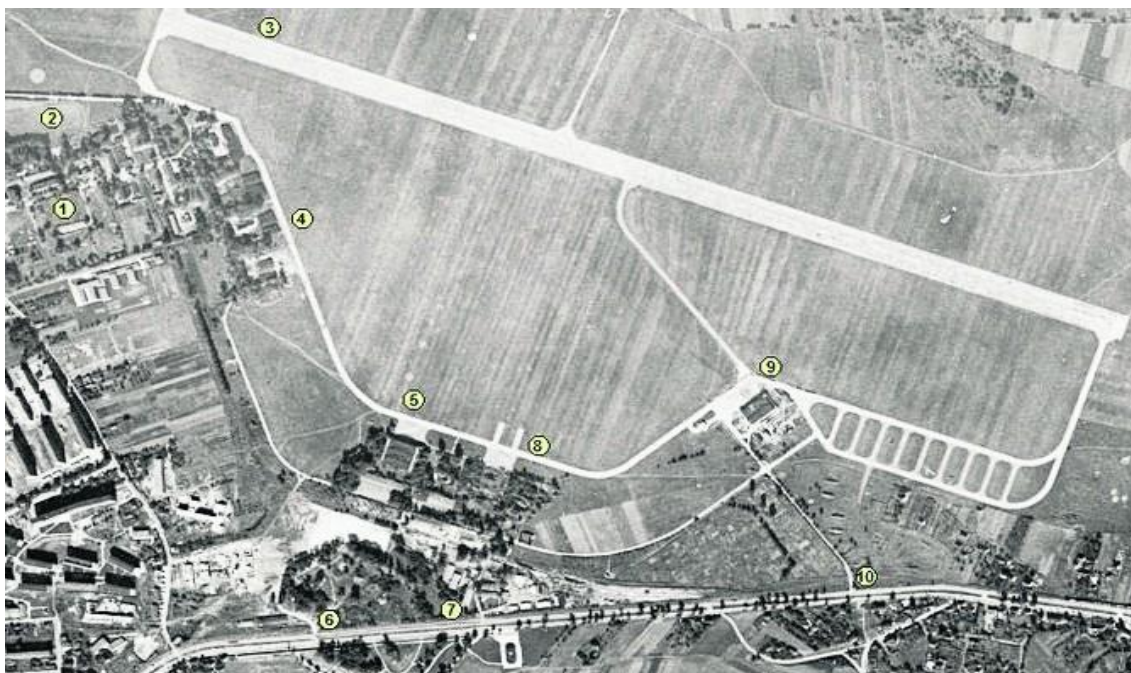
# **Analiza porównawcza wybranych obiektów pasażerskich terminali lotniczych**



Analizę materiału badawczego dotyczącego zarówno obiektów będących bezpośrednim przedmiotem rozważań jak i wybranych obiektów referencyjnych, przeprowadzono w podziale na wskazane wcześniej (vide rozdział I, punkt 7.4) zakresy problemowe, a jej wyniki przedstawiono poniżej.

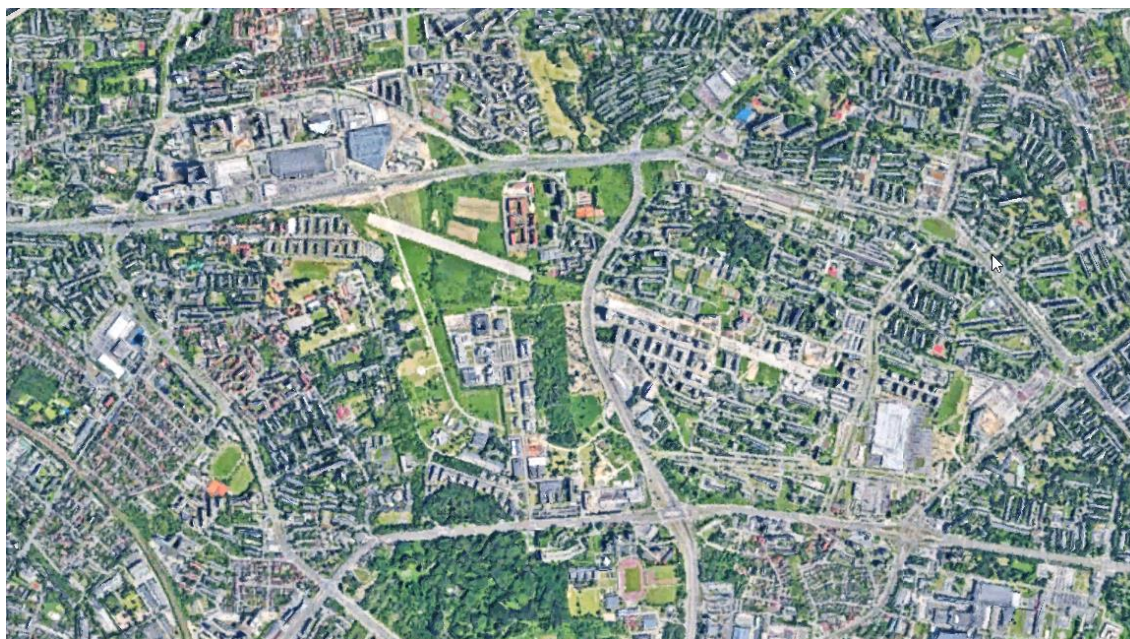
## 1. Lokalizacja lotnisk

Usytuowanie portów lotniczych względem centrów obsługiwanych miast stanowi istotny czynnik wpływający na komfort pasażerów i rzeczywisty czas trwania podróży. Lotniska, ze względu na hałas i inne uciążliwości z nimi związane, w kontekście planistycznym uważane są za obiekty niechętnie lokowane w strefach ścisłej zabudowy mieszkaniowej. Jednocześnie większość z obecnie funkcjonujących w Europie lotnisk ma za sobą długą historię rozwoju, związaną zarówno z aspektem przewozu cywilów jak i działaniami państw w zakresie obronności (lotniska wojskowe)<sup>46</sup>. Pierwotnie więc lotniska lokowano na obrzeżach miast, poza ich ówczesnymi granicami administracyjnymi. W miarę rozwoju aglomeracji, zabudowa miejska stopniowo zbliżała się do portów lotniczych, a w wielu przypadkach wchłonęła je, w wyniku czego lotniska te zostały zamknięte lub przeniesione w inne lokalizacje (ryc. 18, ryc. 19).



Ryc. 18. Zdjęcie satelitarne zlokalizowanego na obrzeżach miasta portu lotniczego Kraków-Rakowice (Czyżyny), lata 1950. Źródło: [https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/3b/19/58b53b4d88e2e\\_o\\_large.jpg](https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/3b/19/58b53b4d88e2e_o_large.jpg), dostęp: 07.02.2023.

<sup>46</sup> Przykładowo, budowę wojskowej bazy lotniczej w Modlinie rozpoczęto w II Rzeczypospolitej w 1937 roku. Polskie władze nie zdążyły ukończyć prac budowlanych przed wybuchem II Wojny Światowej, w trakcie trwania której z pasa startowego i wykonanej już infrastruktury korzystały siły powietrzne Luftwaffe. W czasach powojennych, port lotniczy używany był przez wojska radzieckie, a następnie, w okresie wolnej Polski, do 2000 roku przez Siły Zbrojne RP. W roku 2001 lotnisko zamknięto ze względu na zły stan techniczny pasa startowego. Po wykonaniu prac remontowych oraz budowie nowego terminalu pasażerskiego, Port Lotniczy Modlin rozpoczął komercyjną działalność w roku 2012.



Ryc. 19. Zdjęcie satelitarne pokazujące dzielnicę Kraków-Czyżyny w czasach obecnych. Widoczne pozostałości po porcie lotniczym w Rakowicach, całkowicie wchłonięte przez rozrastającą się tkankę miejską.  
Źródło: <https://earth.google.com/web/>, dostęp: 07.02.2023.

Ze względu na wymagania dotyczące terenu potrzebnego do organizacji lotniska, w szczególności drogi startowej, przy obecnym stopniu rozwoju ekonomicznego i gęstości zaludnienia terenów europejskich, sytuowanie lotniska na nowym, nieprzekształconym terenie jest bardzo rzadko spotykane<sup>47</sup>. Wszystkie poddane analizie terminale pasażerskie powstały w obrębie funkcjonujących już portów lotniczych, które lokowane były dziesiątki lat temu. Należy więc stwierdzić, że ich umiejscowienie względem miasta lub regionu stanowi niejako wypadkową studiów prowadzonych w dostosowaniu do zastanych uwarunkowań geograficznych, społecznych, historycznych i ekonomicznych. Niemniej jednak, w grupie analizowanych przykładów możliwe jest zaobserwowanie pewnych prawidłowości. Zestawienie odległości terminali lotniczych od centrów miast pokazano w tabeli 7.

Wśród wybranych obiektów wyodrębnić można grupę terminali, która stanowi tzw. drugie lotniska dla danego miasta [De Neufville, 2008] (Paris-Beauvais, Charleroi, London Southend oraz Modlin). Stanowią one grupę czterech z pięciu najdalej oddalonych lotnisk, gdzie odległość konieczna do pokonania z centrum do terminalu zawiera się w przedziale od 40 do aż 80 km. Pierwsze siedem najdalej położonych od miast portów lotniczych stanowią analizowane terminale LCC.

Najbliżej centrów miast zlokalizowane są natomiast porty lotnicze o niewielkiej przepustowości, obsługujące stosunkowo małe, w skali danego kraju, miasta. Wyjątek stanowi lotnisko w Lizbonie. Jest to spowodowane datą lokacji portu lotniczego

<sup>47</sup> Przykładem realizacji planu budowy lotniska na nowym terenie mogą być trwające obecnie prace planistyczno-projektowe nad budową Centralnego Portu Komunikacyjnego „Solidarność” w Polsce, pomiędzy Warszawą a Łodzią. Ta największa w ostatnich dekadach inwestycja infrastrukturalna w Europie zajmie teren około 30 km<sup>2</sup> i związana jest z koniecznością wysiedlenia 19 miejscowości w całości i kilkunastu kolejnych częściowo.

(1942, w trakcie II Wojny Światowej) i faktem, że w ówczesnych czasach miasto było znacznie mniejsze powierzchniowo i mniej liczebne<sup>48</sup>.

Pozostałe porty lotnicze poddane analizie, niezależnie od rodzaju obsługiwanej floty powietrznej, zlokalizowane są w odległości od 10 do 33 km od centrów miast.

Kod IATA	Odległość od centrum miasta [km]	Liczba mieszkańców miasta	Przystanek kolei [tak/nie]	Uwagi
BVA	80	ok. 2 200 000 ok. 10 780 00 (aglomeracja)	nie	Główne lotnisko miasta: Charles de Gaulle Airport
CRL	65	ok. 185 000	nie	Główne lotnisko miasta: Brussels Airport
SEN	58	ok. 8 982 000 ok. 13 000 000 (aglomeracja)	tak	Główne lotnisko miasta: London-Heathrow Airport
SZY	56	ok. 170 000	tak	
WMI	40	ok. 1 863 000	nie	Główne lotnisko miasta: Warsaw Chopin Airport
CDG	33	ok. 2 200 000 ok. 10 780 00 (aglomeracja)	tak	Terminal w obrębie głównego lotniska tranzytowego Paryża
FKB	33	ok. 310 000	nie	
RMU	26	ok. 438 000	nie	
SPU	25	ok. 167 000	nie	
MRS	24	ok. 868 000	nie	Terminal w obrębie większego lotniska
AOI	19	ok. 100 000	tak	
BGO	19	ok. 271 000	tak	
KRK	15	ok. 768 000	tak	
SCQ	15	ok. 95 000	nie	
KUN	14	ok. 289 000	nie	
LUZ	14	ok. 342 000	tak	
BOD	12	ok. 260 000	nie	Terminal w obrębie większego lotniska
VLL	12	ok. 295 000	nie	
ZAZ	12	ok. 661 000	nie	
GDN	10 (Gdańsk) 10 (Sopot) 23 (Gdynia)	ok. 582 000 ok. 37 000 ok. 244 000	tak	Lotnisko obsługujące aglomerację Trójmiasta.
WRO	10	ok. 638 000	nie	
BIO	9	ok. 346 000	nie	
BTS	9	ok. 424 000	nie	
ORK	9	ok. 210 000	nie	
LCJ	7	ok. 696 000	nie	
LIS	6	ok. 500 000	nie	Terminal w obrębie głównego lotniska tranzytowego Lizbony
BLL	4	ok. 6 700	nie	Lotnisko w niewielkiej miejscowości w pobliżu LEGOLANDu.

Tab. 7. Zestawienie odległości terminali lotniczych od centrów miast/aglomeracji, w porównaniu do liczby mieszkańców oraz lokalizacji przystanku kolei aglomeracyjnej, z wyszczególnieniem terminali LCC.

## 2. Lokalizacja kluczowych elementów lotniska

Analiza przepustowości wybranych portów lotniczych wykazuje, że pod względem wielkości niemal wszystkie z nich sklasyfikować należy w grupie lotnisk regionalnych. Za wyjątkiem lotniska w Bratysławie oraz lotnisk, które stanowią część wielkich,

<sup>48</sup> W roku 1950, populacja obszaru metropolitalnego Lizbony wynosiła około 1,3 mln mieszkańców. W roku 2023 natomiast, liczba ta przekroczyła 3 mln [Macrotrends, Lisbon, Portugal Metro Area Population 1950-2023].

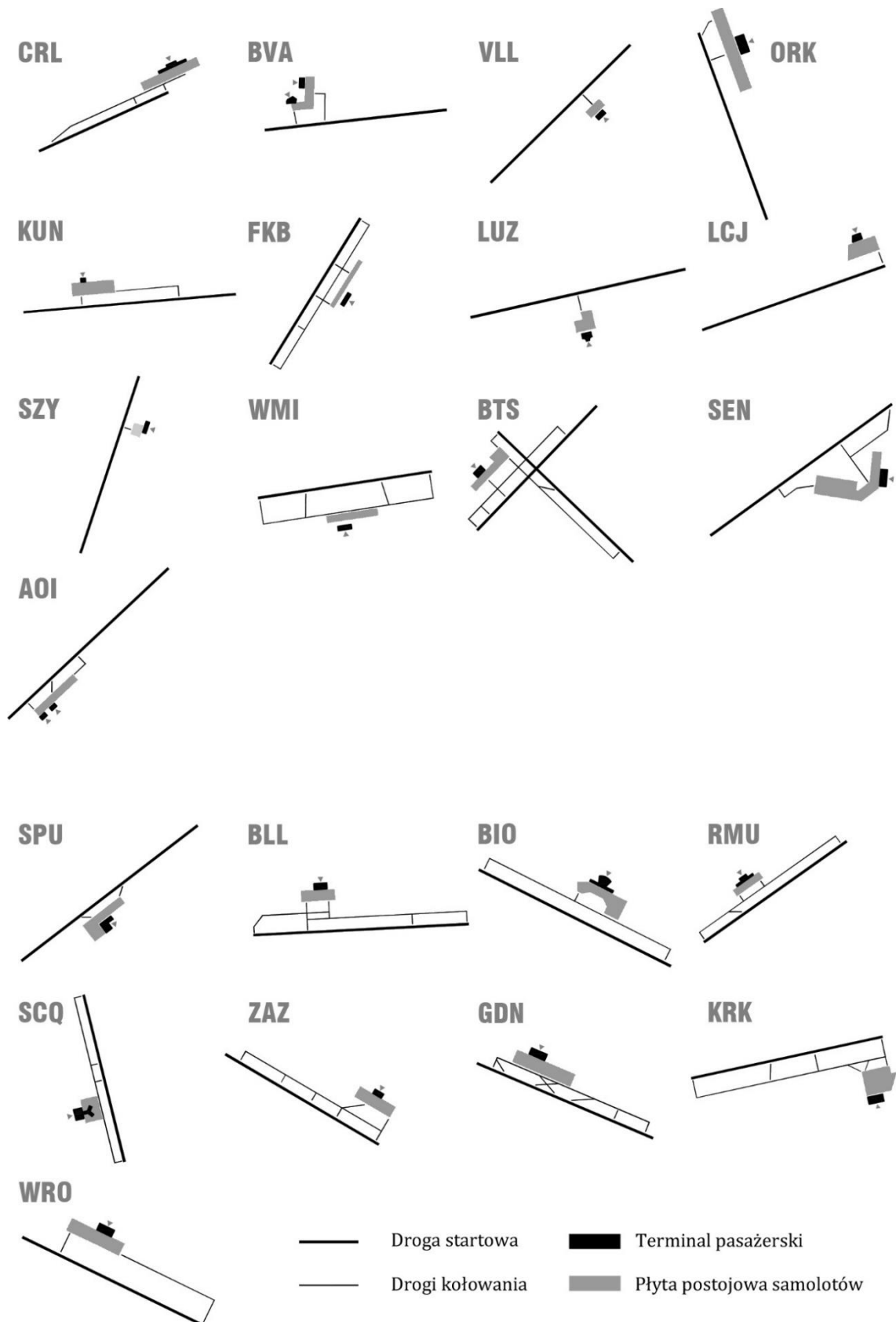


międzynarodowych *hub-ów* (Paryż, Lizbona, Marsylia), badane terminale funkcjonują w oparciu o jedną drogę startową i stosunkowo prosty układ urbanistyczny. W przypadku obiektów o mniejszej przepustowości pas startowy połączony jest bezpośrednio z płytą postojową samolotów. W grupie większych portów wyodrębnić można dodatkowo prosty układ dróg kołowania pomiędzy wyżej wymienionymi elementami układu, oparty o równoległą do pasa startowego oś zbiorczą oraz usytuowane poprzecznie łączniki (ryc. 20).

W przeważającej grupie przykładów płyta postojowa samolotów (PPS) ma układ wydłużonego prostokąta, rozciągniętego w kierunku równoległym do drogi startowej. Wyjątek stanowią tu porty lotnicze, których układ urbanistyczny zaburzony został historycznymi lub geograficznymi uwarunkowaniami lokalizacyjnymi (np. ukształtowaniem terenu). Płyty postojowe generalnie ulokowane są stosunkowo blisko drogi startowej (w minimalnej odległości uwarunkowanej przepisami). Nie zaobserwowano wyraźnego trendu dotyczącego usytuowania PPS względem końców pasa – należy więc założyć, że w tym zakresie czynnikiem determinującym lokalizację była dostępność inwestycyjna terenu.

Ważnym czynnikiem wpływającym na efektywność funkcjonowania portu lotniczego jest również relacja pomiędzy stanowiskami postojowymi samolotów a terminalem pasażerskim, konkretnie zaś lokalizacją wyjść. W grupie badanych przypadków dominującym trendem jest usytuowanie budynku w bezpośrednim styku dłuższym jego bokiem z płytą postojową samolotów, na której stanowiska usytuowane są w ciągu liniowym, równoległym do terminalu. Wśród wyjątków w tym zakresie wskazać można Modlin oraz Karlsruhe/Baden-Baden, w których te elementy oddalone są od siebie o kilkadziesiąt metrów oraz Marsylię i Santiago de Compostela, które różnią się z kolei układem rzutu budynku terminalu. Niemniej jednak, wśród badanych przykładów zdecydowanie przeważa układ kolejnych, równoległe ustawionych do siebie elementów.

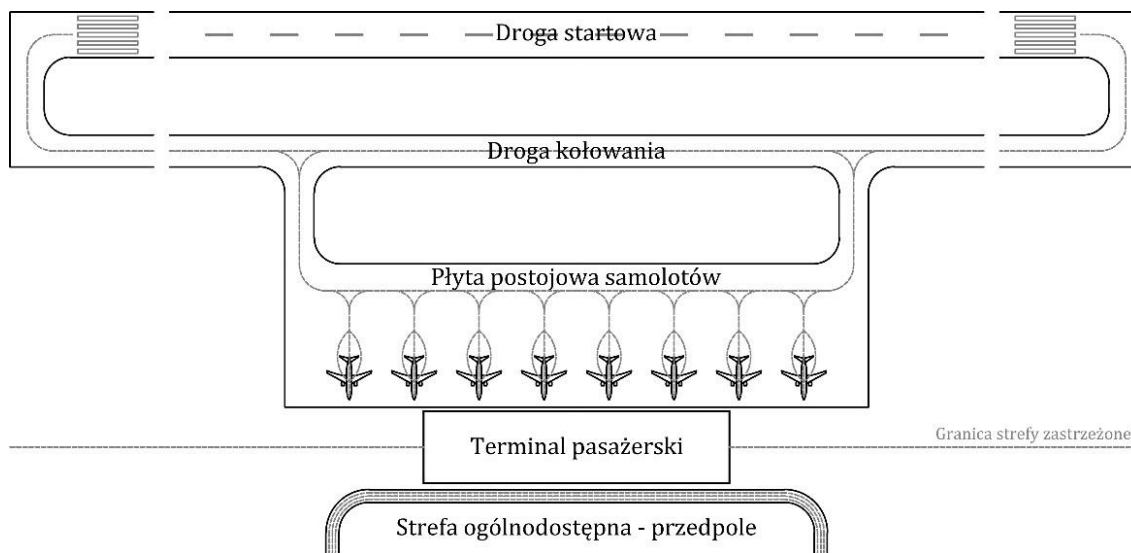
Układ samych budynków terminali i funkcji wewnątrz nich został poddany odrębnej, dokładniejszej analizie, jednak na etapie studiów urbanistycznych należy zauważyć, że w grupie budynków LCC większość ma układ rzutu oparty na kształcie prostokąta, często o wydłużonych proporcjach. Z jednej strony obiekty graniczą ze strefą zastrzeżoną (obsługi samolotów), po przeciwnej zaś otwierają się na zewnętrzną strefę ogólnodostępną.



Ryc. 20. Porównanie układu kluczowych elementów wybranych do analizy portów lotniczych – relacja terminalu pasażerskiego, płyty postojowej samolotów, dróg kołowania oraz drogi startowej.

### 3. Relacja przestrzenno-urbanistyczna poszczególnych stref zewnętrznych

Przeprowadzona analiza pozwala na określenie typowego schematu układu urbanistycznego europejskich lotnisk przeznaczonych dla przewoźników LCC (ryc. 21). Choć wskazane cechy nie są elementami unikalnymi, występującymi wyłącznie w tego typu portach lotniczych, to bez wątpliwości badane przykłady wykazują wspólne cechy w kontekście lokalizacji poszczególnych elementów funkcjonalnych lotniska. Ich powtarzalność w grupie LCCT pozwala na stwierdzenie, że rozwiązanie to jest sprawdzone pod kątem funkcjonalności operacyjnej.



Ryc. 21. Modelowy układ poszczególnych elementów lotniska (droga startowa, drogi kołowania, płyta postojowa samolotów, terminal pasażerski, przedpole terminalu) i ich wzajemne relacje.

Z punktu widzenia zagadnień związanych z architekturą terminali lotniczych, wśród wskazanych w schemacie elementów do szczegółowej analizy wybrano trzy zasadnicze elementy:

- zewnętrzną część ogólnodostępną – przedpole terminalu,
- budynek terminalu,
- zewnętrzną część zastrzeżoną – płytę postojową samolotów.

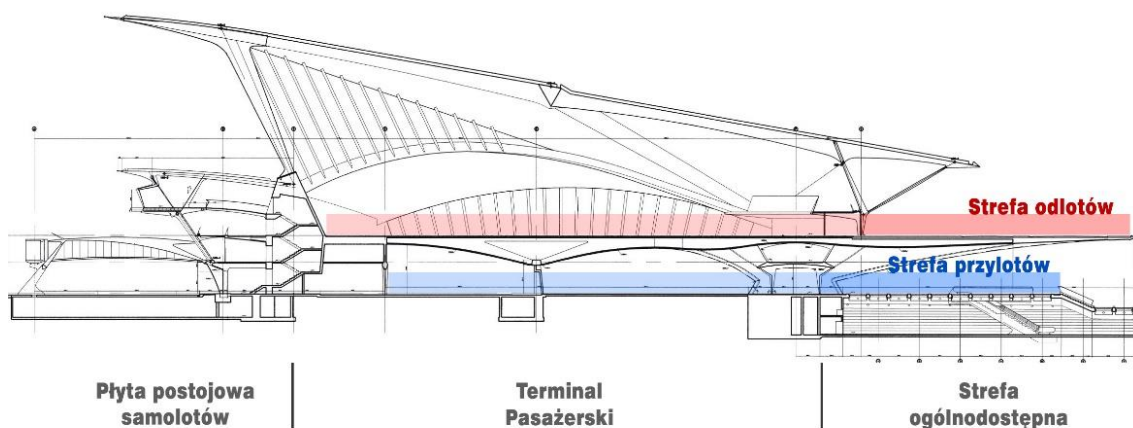
#### 3.1. Zewnętrzna strefa ogólnodostępna

Przedpole terminalu od strony dojazdowej podróżnych stanowi ważny element funkcjonalny portu lotniczego. W jego obrębie znajdują się:

- drogi dojazdowe dla samochodów, taksówek i autokarów,
- parkingi dla samochodów osobowych,
- postoje taksówek,
- przystanki i dworce komunikacji masowej,
- układ komunikacji pieszej, łączący wszystkie elementy funkcjonalne,
- obiekty dodatkowe, takie jak hotele, budynki biurowe i administracyjne.

Obecność, układ i wielkość części funkcjonalnych portu lotniczego zależy od różnych czynników – dostępności terenu (w tym też struktury własnościowej), przepustowości portu lotniczego, odległości od centrum obsługiwanego miasta i wreszcie uwarunkowań ekonomicznych.

Pierwszą charakterystyczną dla terminali pasażerskich LCC cechą jest **organizacja strefy przedpola na jednym poziomie** – wszystkie jego elementy składowe zlokalizowane są w sąsiedztwie głównego (często jedynego) poziomu operacyjnego budynku. W przeciwieństwie do tej zasady, analizowane przykłady referencyjne pokazują, że urbanistyczne układy zewnętrznej strefy ogólnodostępnej oparte są często na zasadzie pionowej segregacji ruchu i jej poszczególnych elementów funkcjonalnych. Porty lotnicze w Santiago, Bergen lub Bilbao, z rozdzielonymi na dwie osobne kondygnacje strefami odlotów i przylotów, posiadają zdublowany w pionie układ podjazdów samochodowych (ryc. 22, ryc. 25). W Gdańsku z kolei, na estakadzie powyżej strefy wejściowej obiektu, przeprowadzono linię podmiejskiej kolei SKM.



Ryc. 22. Przekrój poprzeczny przez terminal portu lotniczego w Bilbao. Segregacja pionowa ruchu pasażerów w obrębie terminalu, z podziałem na część odlotową i przylotową, przekłada się na organizację przedpola budynku na dwóch niezależnych poziomach. Opracowanie na podstawie: <https://arquitecturaviva.com/works/aeropuerto-de-sondica-5#lg=1&slide=7>, dostęp: 09.02.2023.

Na innych lotniskach referencyjnych, vis-a vis terminalu usytuowano wielopoziomowe parkingi (Bilbao, Billund, Kraków) lub przystanki kolei podmiejskiej, dostępne bezpośrednio z wnętrza terminalu za pośrednictwem zawieszonych nad terenem kładek dla pieszych (ryc. 23).

W dostosowaniu do omówionego wcześniej liniowego układu terminalu, strefa komunikacji oraz parkingów przy analizowanych terminalach niskokosztowych przybiera przeważnie wydłużony w proporcjach kształt. Wzdłuż elewacji frontowej przebiega chodnik komunikacyjny, umożliwiający dojście do określonych wejść (do części odlotów lub przylotów). Bezpośrednio obok chodnika zlokalizowana jest wielopasowa jezdnia (zazwyczaj jednokierunkowa), mieszcząca w swym obrębie postoje taksówek, miejsca postojowe krótkoterminowe (ang. *kiss & fly*) oraz drogę tranzytową umożliwiającą szybszy przejazd lub dojazd do parkingów. Parkingi długoterminowe (zazwyczaj jednopoziomowe), których pojemność adekwatna jest do przepustowości terminalu, znajdują się po drugiej

stronie drogi, a dostęp do nich wymaga wykonania odpowiedniej ilości przejść dla pieszych (vide plany sytuacyjne na kartach obiektów). Układ ten należy uznać za standardowy, niejako naturalny dla przepływu ruchu samochodowego i pieszego, niezależnie od skali i przeznaczenia obiektu lotniskowego. Różnicę jednak widać w samych elementach składowych przedpola i obecności, lub jej braku, uzupełniających funkcji w jego obrębie.



Ryc. 23. Strefa ogólnodostępna przed terminalem na lotnisku Kraków-Balice. Szeroka, zadaszona strefa komunikacji pieszej oraz kładka piesza prowadząca do parkingu wielopoziomowego i przystanku kolei podmiejskiej tworzą spójny urbanistycznie układ, rozdzielając potoki komunikacyjne na różne poziomy. Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.

W kontekście komunikacji zbiorowej, lotniska niskokosztowe opierają się w przeważającej większości wyłącznie na połączeniach autobusowych – miejskich lub dalekodystansowych, w zależności od obsługiwanych relacji. Autobusy obsługiwane są w przyjezdniowych zatokach – przystankach – nie zaobserwowano lokalizacji dedykowanych obiektów dworcowych dla transportu kołowego. Wśród badanych przykładów, jedynie Lublin oferuje dodatkowo połączenia kolejowe bezpośrednio spod terminalu<sup>49</sup>. Inaczej jest w przypadku obiektów referencyjnych, co częściowo wskazano we wcześniejszej części rozdziału. Przedpola terminali niskokosztowych nie zawierają w sobie elementów dodatkowych, takich jak hotele, biurowce, budynki administracyjne lub całe kompleksy biurowo-komercyjne [Stangel, 2014]. Zazwyczaj ograniczają się więc do czterech elementów: układu komunikacji pieszej, komunikacji kołowej, parkingów oraz przystanków.

<sup>49</sup> W wariantcie pośrednim, przykładowo na lotnisku w Modlinie, dworzec kolejowy zlokalizowano w centrum miejscowości (nie stanowi on specjalnie dedykowanego przystanku i obsługuje całą miejscowość). Ze względu na duży dystans pomiędzy lotniskiem a dworcem, konieczne było wprowadzenie dodatkowego połączenia autobusowego. W celu ułatwienia podróży, pasażerowie mają do dyspozycji skoordynowany system informacyjny i rezerwacyjny, przedstawiający rozkład jazdy pociągów i autobusów w dostosowaniu do siatki połączeń lotnicznych, na bieżąco aktualizowany w razie opóźnień któregośkolwiek z trzech środków transportu.

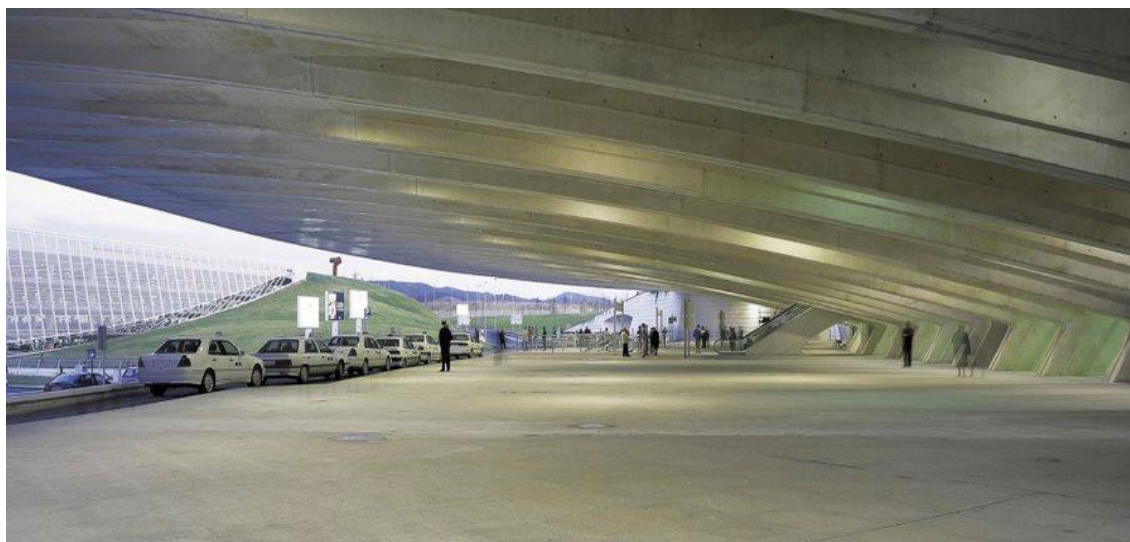
Analizując aspekty funkcjonalne i estetyczno-wrażliwe układów urbanistycznych przed terminalami niskokosztowymi stwierdzić należy, że przy ich projektowaniu kierowano się przede wszystkim pierwszymi z nich. Spełniając swoje podstawowe zadania, często nie przejawiają one czytelnego dyspozycji kompozycyjno-projektowych w aspekcie spójności architektury obiektu lotniskowego i odbioru przestrzeni zlokalizowanej przed nim. Przykładowo, w Marsylii, stosunkowo wąska, pozbawiona zadaszania i elementów małej architektury strefa ruchu pieszego graniczy bezpośrednio z parkingiem naziemnym (ryc. 24).



Ryc. 24. Strefa ogólnodostępna przed terminalem mp2 na lotnisku w Marsylii. Ograniczona przestrzeń dla pieszych zlokalizowana jest w niemal bezpośrednim styku z parkingami naziemnymi przy terminalu. Fot.: Wojciech Duliński.

W opozycji do tego podejścia znaleźć można dużą grupę przykładów referencyjnych. Spektakularny, przykuwający uwagę wspornik zadaszania strefy oczekiwania na pasażerów przylatujących (ryc. 25) oraz znajdujący się naprzeciw terminalu, wkomponowany w zbocze parking wielopoziomowy w Bilbao, a także czytelny, wyrazisty układ kompozycji obiektów terminalu, parkingu wielopoziomowego, kładki oraz hotelu na terenie portu lotniczego w Krakowie stanowią dobre przykłady umiejętnego połączenia aspektów funkcjonalnych z nadrzędną koncepcją architektoniczno-urbanistyczną.

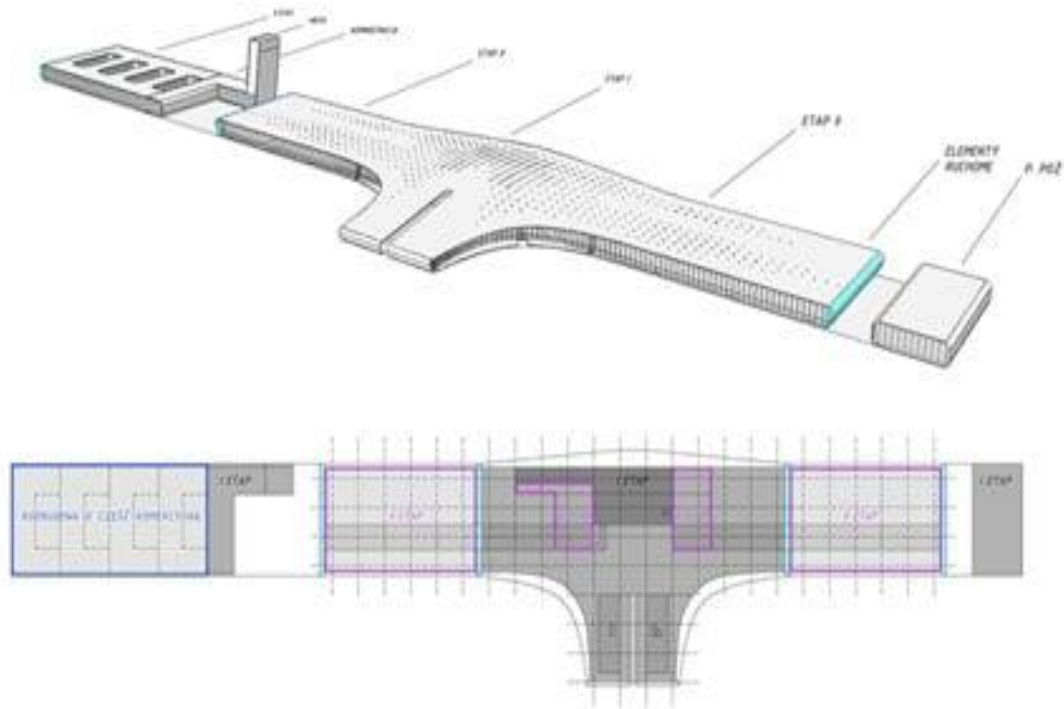
Jak wykazuje przeprowadzona analiza układy przedpola terminali niskokosztowych powielają **sprawdzony schemat funkcjonalny, odpowiadający na potrzebę zapewnienia szybkiej obsługi pasażerów**. Zasadniczo strefy te pozbawione są dodatkowych funkcji i elementów, które z punktu widzenia operacyjnego nie są konieczne.



Ryc. 25. Strefa przedterminalowa – część przylotowa na lotnisku w Bilbao. Ogromny wspornik zadusza szerokie miejsce oczekiwania na przylatujących, zlokalizowane poniżej układu komunikacyjnego obsługującego część odlotową. Źródło: <https://pbs.twimg.com/media/Ej-FFgmXYAIZ5dx?format=jpg&name=900x900>, dostęp: 08.02.2023.

### 3.2. Budynek terminalu – ujęcie urbanistyczne

Aby skutecznie odpowiedzieć na potrzeby zapewnienia funkcjonalności układu lotnisk, większość (w badanej grupie 12 na 19) terminali pasażerskich dla przewoźników LCC oparta jest na układzie jednokondygnacyjnego budynku o proporcjach wydłużonego prostokąta (im większa przepustowość terminalu tym bardziej rozciągnięty rzut), dłuższymi bokami zwróconego w kierunku płyty postojowej samolotów oraz przedpola (ryc. 21). Ten podstawowy układ (lub jego wariacje, wynikające z uwarunkowań lokalizacyjnych lub architektonicznych zabiegów natury formalnej) w połączeniu z powtarzalną konstrukcją umożliwia rozbudowę terminalu w dwie strony, równoległe do płyty postojowej samolotów (ryc. 26). Wśród analizowanych przypadków, terminalami lotniczymi powielającymi tę zasadę i poddanymi w przeszłości co najmniej jednej rozbudowie są obiekty w Brukseli (Terminal 1), Bordeaux, Modlinie, Gdańsku i w Krakowie. Do takiej rozbudowy przygotowane jest szereg kolejnych, m.in. w Charleroi (Terminal 2), Bordeaux (Terminal 2), Valladolid, Cork, Kaunas, Karlsruhe, Lublinie, Łodzi, Olsztynie, Marche Ancona, Billund, Murcii, Zaragozie oraz we Wrocławiu. Wśród analizowanych układów inaczej wyglądają te zlokalizowane w obrębie większych portów lotniczych – Marsylia, Paryż Charles de Gaulle, Lizbona lub powstałe w dostosowaniu do istniejących elementów lotniska – Split, Bratysława, Paryż Beauvais (Terminal 1) oraz Londyn Southend. Niemniej jednak widać, iż tendencja stosowania prostego, elastycznego układu rzutu projektowanego z myślą o przyszłych rozbudowach wykształciła się z początkiem XXI wieku, a na dobre ugruntowała jego drugiej dekadzie. Od tego czasu należy uważać ją za cechę charakterystyczną regionalnych terminali lotniczych, w tym również terminali dla przewoźników niskokosztowych w Europie.



Ryc. 26. Schemat rozbudowy terminalu pasażerskiego Lublin Airport z etapu konkursu architektonicznego. Możliwość dobudowy obu części (przylotowej i odlotowej) pozwolić ma na zwiększenie przepustowości maksymalnej lotniska do ponad 3 mln pasażerów rocznie. Rozbudowy do tej pory nie zrealizowano. Źródło: <https://www.dezeen.com/2008/10/31/lublin-international-airport-by-are/>, dostęp: 10.02.2023.

### 3.3. Zewnętrzna strefa zastrzeżona – płyta postojowa samolotów

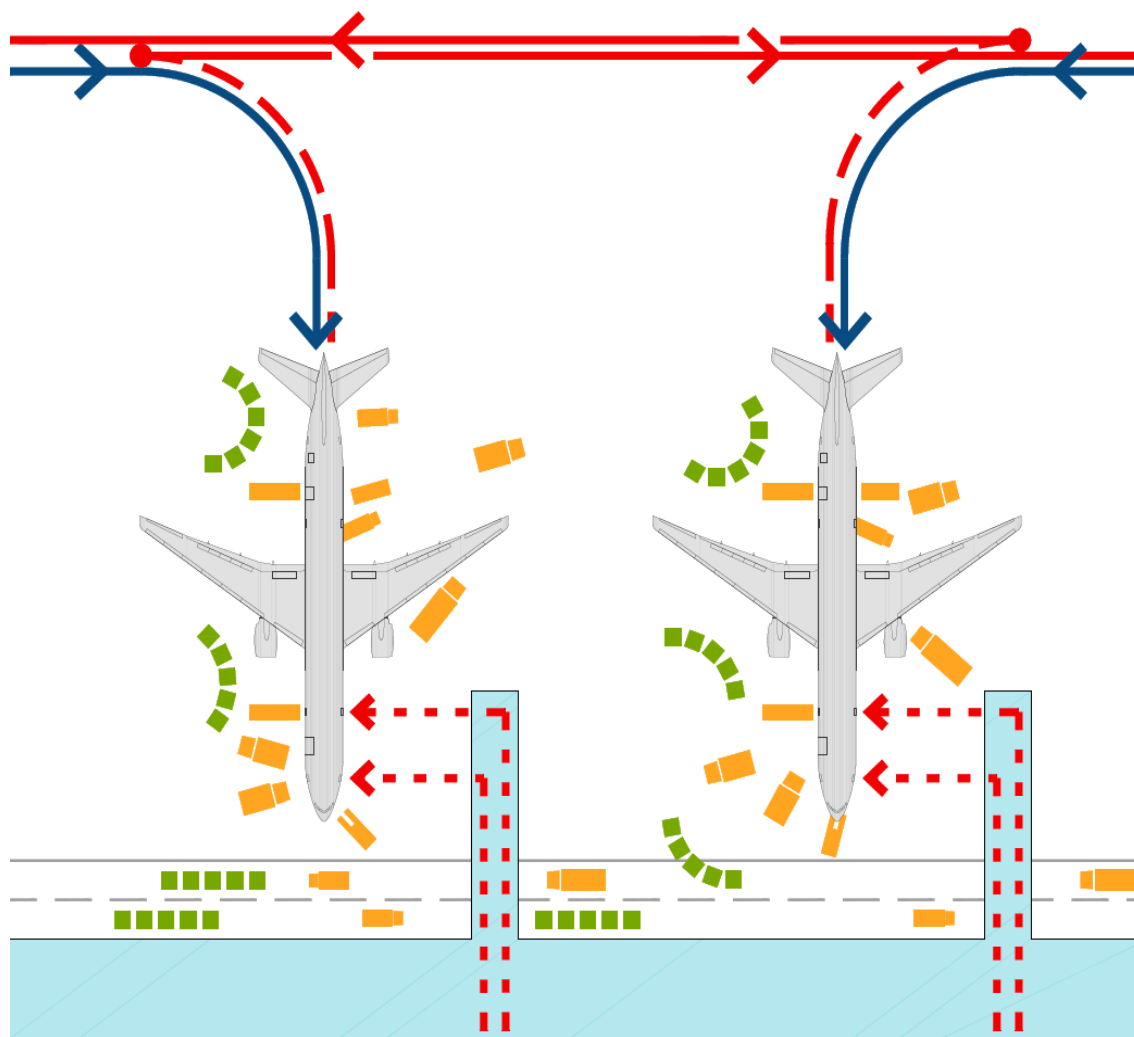
Najważniejszą funkcją lotniskowej płyty postojowej jest obsługa i zaopatrzenie samolotów. Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej linii LCC i jej wpływu na funkcjonowanie portów lotniczych, ważne są podstawowe wymagania omówione w rozdziale I.

Podstawowym zagadnieniem jest minimalizacja czasu obsługi samolotu. W trakcie postoju samolotu na płycie lotniska przeprowadzany jest szereg czynności serwisowo-obsługowych, które gwarantują bezpieczne funkcjonowanie samolotu i jego odpowiednie przygotowanie do lotu [Celadyn i Duliński, 2015]. Podczas krótkiej przerwy (dla linii LCC zakłada się 25-minutowy postój samolotu), obsługa naziemna odpowiada za:

- rozładunek i załadunek samolotu – zarówno bagażami podróżnych jak i frachtem cargo,
- zatankowanie samolotu,
- załadunek cateringu, uzupełnienie towarów oferowanych w kabinie samolotu,
- przegląd podstawowych elementów samolotu (np. rurki Pitota, ogumienie),
- uzupełnienie świeżego powietrza w kabinie,
- przyjęcie pasażerów przylatujących oraz wprowadzenie na pokład pasażerów odlatujących,
- wymiana załogi,
- odlodzenie samolotu (w porze zimowej).



Większość z tych działań prowadzona jest przy użyciu pojazdów mechanicznych, co wynika z ogólnie przyjętego i obowiązującego standardu obsługi samolotów (ryc. 27). W tym więc zakresie, optymalizacje skracające całkowity czas pobytu samolotu na lotnisku (ang. *turn-around time*) polegają na odpowiednim planowaniu obsługi – równoczesności działań, odpowiedniego zaangażowania personelu i sprzętu, modernizacji urządzeń, itp. Działania te nie wpływają wprost na układ płyty postojowej samolotów przy terminalach LCC i jego zmianę w stosunku do innych portów lotniczych.



Ryc. 27. Schemat idealny obsługi naziemnej samolotów, uwzględniający: trajektorię dojazdu na stanowiska postojowe, dojście pasażerów oraz obsługę naziemną samolotu – rozładunek i załadunek bagażu, cateringu i cargo, tankowanie paliwa, uzupełnianie świeżego powietrza, itp. [Celadyn i Duliński, 2015].

Czynnikiem istotnym z punktu widzenia modelu biznesowego przewoźników LCC, a przekładającym się na układ płyty postojowej w ujęciu urbanistycznym, jest pożądane przez linie lotnicze piesze dojście pasażerów do samolotu (system WIWO). Pozwala ono na ograniczenie czasu odprawy (w porównaniu ze stanowiskami samolotów obsługiwanymi przez autobusy), a w rezultacie na wymierne korzyści ekonomiczne dla linii

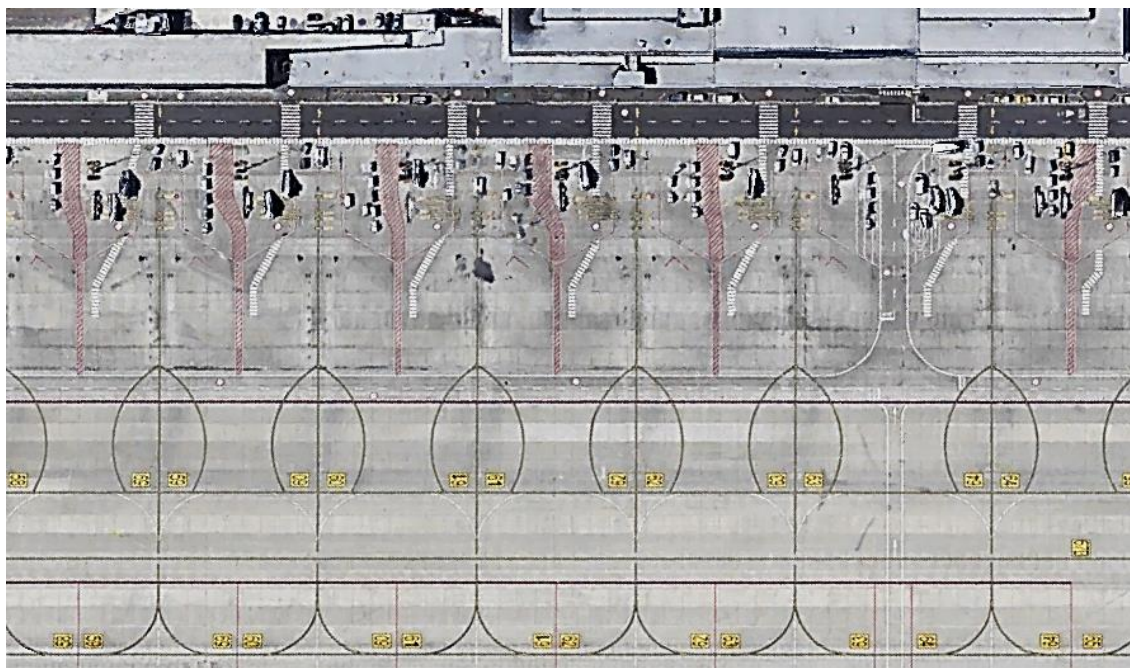
lotniczych<sup>50</sup>. Jak pokazuje analiza (tab. 8), spośród 19 terminali LCCT, jedynie jeden nie oferuje wejścia na pokład samolotu pieszo, a tylko nieliczne przystosowane są do obsługi pasażerów w innym systemie (stanowiska przyrękawowe, stanowiska oddalone). W portach referencyjnych dominują stanowiska przyrękawowe i oddalone (BUS).

<b>Terminal LCC</b>	<b>Stanowiska WIWO</b>	<b>Stanowiska przyrękawowe</b>	<b>Stanowiska oddalone (BUS)</b>
Brussels South Charleroi – Terminal 1	12	-	-
Brussels South Charleroi – Terminal 2	7	-	-
Paris Beauvais Tille Airport – Terminal 1	7	-	-
Paris Beauvais Tille Airport – Terminal 2	5	-	-
Bordeaux Merignac Airport – Terminal billi	6	-	-
Paris Charles de Gaulle Airport – Terminal 3	-	-	9 (blisko terminalu)
Marseille Provence Airport – Terminal mp2	8	-	-
Valladolid Airport	4	-	3
Cork Airport	11	2	-
Kaunas Airport	8	-	10
Karlsruhe/Baden-Baden Airport	3	-	7
Lublin Airport	5	-	-
Łódź Airport	6	-	5
Olsztyn-Mazury Airport	4	-	-
Warsaw Modlin Airport	12	-	-
Lisbon Airport – Terminal 2	6	-	w dużej odległości
Bratislava Airport – Terminal A	8	-	13
London Southend Airport	10	-	-
Marche Ancona Airport	6	-	-
<b>Terminal FSC</b>	<b>Stanowiska WIWO</b>	<b>Stanowiska przyrękawowe</b>	<b>Stanowiska oddalone (BUS)</b>
Split Airport	9	-	4
Billund Airport	-	10	10
Bilbao Airport	-	6	12
Region de Murcia International Airport	10	-	-
Santiago-Rosalía de Castro Airport	6	5	-
Zaragoza Airport	6	-	8
Bergen Airport – Terminal 2	-	16	11
Gdańsk Airport – Terminal 2	10	9	6
Kraków Airport	3	3	17
Wrocław Airport	2	4	9

Tab. 8. Zestawienie liczby stanowisk postojowych samolotów, z podziałem na miejsca obsługiwane: systemem WIWO (pieszego dojścia do samolotu), rękawami oraz autobusami.

Dalsze studia wykazują, że najczęściej stosowane układy stanowisk postojowych są proste i regularne, a optymalnym ich ustawieniem jest pojedynczy rząd wzdłuż terminalu, oddzielony od jego ściany wyłącznie ciągiem komunikacji pieszej (pasażerowie) oraz drogą serwisową (obsługa naziemna). Regularne układy znaleziono w obu badanych grupach terminali lotniczych (ryc. 28, ryc. 29). Jednocześnie, w obu grupach wskazano wyjątki, wynikające zazwyczaj z uwarunkowań historycznych i lokalizacyjnych (Kraków, Bratysława, Paryż CDG) lub z założeń funkcjonalnych terminalu (Santiago de Compostela, Marsylia).

<sup>50</sup> System WIWO pozwala ograniczyć liczbę urządzeń (np. rękawów), pojazdów (np. autobusów napłytowych) i personelu zaangażowanego w obsługę samolotu. Dodatkowo, przy wykorzystaniu odpowiedniej floty samolotów, możliwe jest dodatkowe uproszczenie systemu. Najnowsze Boeingi 737-NG, będące obecnie podstawą floty Ryanair'a, posiadają zintegrowane schody wejściowe przy frontowych drzwiach, eliminujące konieczność dostawiania zewnętrznego pomostu.



Ryc. 28. Liniowy układ stanowisk postojowych samolotów na płycie lotniska w Charleroi. Pieszce dojścia do samolotów, możliwe dzięki bliskiej lokalizacji w stosunku do wyjść z terminalu, oznakowano malowaniem posadzki. Źródło: <https://earth.google.com>, dostęp: 09.02.2023.



Ryc. 29. Płyta postojowa samolotów portu lotniczego w Bilbao (projekt architektoniczny: Santiago Calatrava, 2000). Dostęp do samolotów ustawionych wzdłuż elewacji terminalu odbywa się z wykorzystaniem rękawów. Źródło: <https://arquitecturaviva.com/works/aeropuerto-de-sondica-5#lg=1&slide=3>, dostęp: 13.02.2023.

W aspekcie informacji wizualnej dla pasażerów podróżujących, charakterystycznym elementem płyty postojowej dostosowanej do obsługi w systemie WIWO jest odpowiednie oznakowanie poziome. Czytelny system oznaczeń, w wyróżniającym się kolorze, wydziela ścieżki pieszce zwiększając bezpieczeństwo ruchu (oznakowanie dla pojazdów mechanicznych). Dodatkowo, system taki odpowiednio kieruje potok podróżnych, przez

prowadzenie ich do odpowiedniego stanowiska, przy jednoczesnym odsunięciu od stref wyłączonych z ruchu pieszego – np. pod skrzydłami i za silnikami samolotów (ryc. 30).



Ryc. 30. Oznakowanie dojść pieszych do samolotu na płycie postojowej lotniska w Marsylii.  
Fot.: Wojciech Duliński.

#### 4. Wprowadzony podział badanych terminali

Wstępna analiza cech terminali wybranych budynków terminali lotniczych LCC wykazała zasadność podziału przykładów na dwie podgrupy.

Pierwszą (1A) są **terminale będące częścią większych portów lotniczych lub stanowiące tzw. drugie lotniska dla obsługi danego miasta lub regionu**. Obiekty te, mimo iż w większości stanowią w pełni funkcjonalne założenia, są dodatkowym elementem funkcjonującym równoległe z innymi terminalami pasażerskimi obsługującymi przewoźników „tradycyjnych”. Do podgrupy tej zakwalifikowano terminale w Charleroi (CRL T1, T2), Beauvais (BVA T1, T2), Bordeaux (BOD billi), Paryżu (CDG T3), Marsylii (MRS mp2), Lizbonie (LIS T2), Modlinie (WMI) oraz w Londynie Southend (SEN).

W drugiej podgrupie (1B) znajdują się pozostałe terminale lotnicze LCC, a więc **stanowiące niezależny, jedyny obiekt obsługi pasażerów w danym regionie**, a to: Valladolid (VLL), Cork (ORK), Kaunas (KUN), Karlsruhe/Baden-Baden (FKB), Lublin (LUZ), Łódź (LCJ), Olsztyn (SZY), Bratysława (BTS) oraz Marche Ancona (AOI).

Odrębną grupę (2) stanowią **terminale referencyjne**. Zebrany na ich temat materiał badawczy stanowi punkt odniesienia w przedstawionej analizie, której celem jest próba wyodrębnienia charakterystycznych, unikalnych cech dla każdej z podgrup terminali niskokosztowych (1A oraz 1B) oddzielnie.

#### 5. Architektura a funkcjonalność operacyjna terminali

W ogólnej klasyfikacji funkcjonalnej obiektów budowlanych terminale lotnicze kwalifikuje się do grupy budynków dworcowych, a więc związanych z obsługą pasażerów. Zapewnienie tej kluczowej funkcjonalności stanowi więc pierwszoplanowy aspekt architektury tych budynków.

W kontekście zapewnienia pełnej obsługi podróży prawie wszystkie terminale zawierają wewnątrz odrębne strefy operacyjne, wskazane na schemacie układu funkcjonalnego portów lotniczych zlokalizowanych w obrębie strefy Schengen (ryc. 17), a więc: halle ogólnodostępne, strefy odprawy biletowo-bagażowej, strefy kontroli dokumentów i kontroli celnej, poczekalnie przedodlotowe, wyjścia do samolotów i sale odbioru bagażu. W badanych grupach wyjątki stanowią: terminal w Lizbonie, który funkcjonuje wyłącznie jako terminal odlotowy, pozbawiony jest więc całej części przylotowej, a także terminal w Bratysławie, który obsługuje wyłącznie kierunki Schengen, nie zawiera więc na tzw. *ścieżce pasażera* odprawy paszportowej i celnej.

Poszczególne strefy zostały poddane analizie pod kątem ich wzajemnych relacji przestrzennych i powierzchniowych. Przedstawione poniżej tabele porównawcze (tab. 9, tab. 10, tab. 11) wskazują metraże kluczowych stref terminali z podziałem na podgrupy 1A, 1B, 2 (z pominięciem odprawy dokumentów, odprawy celnej oraz wyjść do samolotów jako elementów o charakterze punktowym). Dane liczbowe do tabel zaczerpnięto z opracowanych i załączonych schematów rzutowych (vide rozdział III).

Symbol IATA, rok otwarcia terminalu	Pow. hollu odlotowego [m <sup>2</sup> + %]	Pow. hollu przylotowego [m <sup>2</sup> + %]	Pow. hollu ogólnodostępnego - łącznie [m <sup>2</sup> + %]	Pow. poczekalni przedodlotowych [m <sup>2</sup> + %]	Pow. strefy odprawy biletowo-bagażowej [m <sup>2</sup> + %]	Pow. strefy kontroli bezpieczeństwa [m <sup>2</sup> + %]	Pow. sali odbioru bagażu [m <sup>2</sup> + %]	Pow. komercyjne - landside [m <sup>2</sup> + %]	Pow. komercyjne - airside [m <sup>2</sup> + %]	Pow. komercyjne - łącznie [m <sup>2</sup> + %]	Suma powierzchni [m <sup>2</sup> + %]
<b>Grupa 1A - terminale LCC na tzw. "drugich lotniskach" lub stanowiące część większych lotnisk</b>											
<b>CRL T1</b> 2008	700	450	1150	3300	580	560	1250	650	1500	2150	<b>8990</b>
			12,79%	36,71%	6,45%	6,23%	13,90%			23,92%	
<b>CRL T2</b> 2017	500	0	500	1300	530	700	1100	80	600	680	<b>4810</b>
			10,40%	27,03%	11,02%	14,55%	22,87%			14,14%	
<b>BVA T1</b> 2005	800	120	920	1100	420	200	500	650	350	1000	<b>4140</b>
			22,22%	26,57%	10,14%	4,83%	12,08%			24,15%	
<b>BVA T2</b> 2010	750	450	1200	1300	420	500	1100	620	830	1450	<b>5970</b>
			20,10%	21,78%	7,04%	8,38%	18,43%			24,29%	
<b>BOD billi</b> 2015	520	0	520	2330	200	250	900	0	600	600	<b>4800</b>
			10,83%	48,54%	4,17%	5,21%	18,75%			12,50%	
<b>CDG T3</b> 2003	4300	1380	5680	5170	1300	370	2450	550	1650	2200	<b>17170</b>
			33,08%	30,11%	7,57%	2,15%	14,27%			12,81%	
<b>MRS mp2</b> 2006	670	220	890	3050	300	380	960	270	2450	2720	<b>8300</b>
			10,72%	36,75%	3,61%	4,58%	11,57%			32,77%	
<b>WMI</b> 2012	700	600	1300	1470	640	210	730	350	470	820	<b>5170</b>
			25,15%	28,43%	12,38%	4,06%	14,12%			15,86%	
<b>LIS T2</b> 2007	1580	0	1580	2470	580	460	0	150	1350	1500	<b>6590</b>
			23,98%	37,48%	8,80%	6,98%	0,00%			22,76%	
<b>SEN</b> 2012	580	800	1380	1250	420	480	540	130	2570	2700	<b>6770</b>
			20,38%	18,46%	6,20%	7,09%	7,98%			39,88%	
<b>Średni udział w pow.:</b>			<b>18,97%</b>	<b>31,19%</b>	<b>7,74%</b>	<b>6,41%</b>	<b>13,40%</b>			<b>22,31%</b>	
Wartość maksymalna:			33,08%	48,54%	12,38%	14,55%	22,87%			39,88%	
Wartość minimalna:			10,40%	18,46%	3,61%	2,15%	7,98%			12,50%	

Tab. 9. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali z podgrupy 1A.

Symbol IATA, rok otwarcia terminalu	Pow. holu odlotowego [m2 + %]	Pow. holu przylotowego [m2 + %]	Pow. holu ogólnodostępnego - łącznie [m2 + %]	Pow. poczekalni przedodlotowych [m2 + %]	Pow. strefy odprawy biletowo-bagażowej [m2 + %]	Pow. strefy kontroli bezpieczeństwa [m2 + %]	Pow. sali odbioru bagażu [m2 + %]	Pow. komercyjne - landside [m2 + %]	Pow. komercyjne - airside [m2 + %]	Pow. komercyjne - łącznie [m2 + %]	Suma powierzchni [m2 + %]
<b>Grupa 1B - pozostałe terminale LCC, będące jedynymi obiektami obsługi pasażerów danego regionu</b>											
<b>VLL</b>	900	450	1350	360	200	70	400	90	250	340	<b>2720</b>
2000			49,63%	13,24%	7,35%	2,57%	14,71%			12,50%	
<b>ORK</b>	2820	1640	4460	3910	700	590	2270	2280	1840	4120	<b>16050</b>
2006			27,79%	24,36%	4,36%	3,68%	14,14%			25,67%	
<b>KUN</b>	980	350	1330	1110	320	140	480	150	950	1100	<b>4480</b>
2008			29,69%	24,78%	7,14%	3,13%	10,71%			24,55%	
<b>FKB</b>	1720	760	2480	2040	840	620	1920	460	690	1150	<b>9050</b>
2005			27,40%	22,54%	9,28%	6,85%	21,22%			12,71%	
<b>LUZ</b>	650	580	1230	560	420	250	520	960	380	1340	<b>4320</b>
2012			28,47%	12,96%	9,72%	5,79%	12,04%			31,02%	
<b>LCJ</b>	960	430	1390	770	410	430	1400	550	300	850	<b>5250</b>
2012			26,48%	14,67%	7,81%	8,19%	26,67%			16,19%	
<b>SZY</b>	560	520	1080	1000	170	160	340	90	260	350	<b>3100</b>
2016			34,84%	32,26%	5,48%	5,16%	10,97%			11,29%	
<b>BTS TA</b>	3590	990	4580	4690	700	940	2070	350	2400	2750	<b>15730</b>
2012			29,12%	29,82%	4,45%	5,98%	13,16%			17,48%	
<b>AOI</b>	1370	1600	2970	1500	300	120	1220	1850	160	2010	<b>8120</b>
2004			36,58%	18,47%	3,69%	1,48%	15,02%			24,75%	
<b>Średni udział w pow.:</b>			<b>34,28%</b>	<b>19,40%</b>	<b>6,87%</b>	<b>4,39%</b>	<b>15,02%</b>			<b>20,05%</b>	
Wartość maksymalna:			49,63%	32,26%	9,72%	8,19%	26,67%			31,02%	
Wartość minimalna:			26,48%	12,96%	3,69%	1,48%	10,71%			11,29%	

Tab. 10. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali z podgrupy 1B.

<b>Grupa 2 - terminale referencyjne (FSC)</b>											
<b>SPU</b>	7400	1600	9000	5240	640	1080	4100	760	4100	4860	<b>24920</b>
2019			36,12%	21,03%	2,57%	4,33%	16,45%			19,50%	
<b>BLL</b>	2740	2270	5010	8600	1080	660	2800	1950	2350	4300	<b>22450</b>
2002			22,32%	38,31%	4,81%	2,94%	12,47%			19,15%	
<b>BIO</b>	3340	3180	6520	8500	710	830	3480	820	2600	3420	<b>23460</b>
2000			27,79%	36,23%	3,03%	3,54%	14,83%			14,58%	
<b>RMU</b>	2780	5560	8340	6100	670	620	1620	610	1900	2510	<b>19860</b>
2019			41,99%	30,72%	3,37%	3,12%	8,16%			12,64%	
<b>SCQ</b>	8550	3680	12230	3660	560	1380	5180	3580	4460	8040	<b>31050</b>
2011			39,39%	11,79%	1,80%	4,44%	16,68%			25,89%	
<b>ZAZ</b>	2110	940	3050	1340	290	110	1270	440	50	490	<b>6550</b>
2008			46,56%	20,46%	4,43%	1,68%	19,39%			7,48%	
<b>BGO</b>	4380	1980	6360	5740	1550	950	5670	940	2750	3690	<b>23960</b>
2017			26,54%	23,96%	6,47%	3,96%	23,66%			15,40%	
<b>GDN</b>	3660	2900	6560	10310	900	1960	2880	1010	5150	6160	<b>28770</b>
2022			22,80%	35,84%	3,13%	6,81%	10,01%			21,41%	
<b>KRK</b>	6380	1550	7930	4930	930	1570	3530	3080	3060	6140	<b>25030</b>
2016			31,68%	19,70%	3,72%	6,27%	14,10%			24,53%	
<b>WRO</b>	2820	1640	4460	3910	700	590	2270	2280	1840	4120	<b>16050</b>
2012			27,79%	24,36%	4,36%	3,68%	14,14%			25,67%	
<b>Średni udział w pow.:</b>			<b>31,08%</b>	<b>27,19%</b>	<b>3,61%</b>	<b>4,43%</b>	<b>14,55%</b>			<b>19,14%</b>	
Wartość maksymalna:			46,56%	38,31%	6,47%	6,81%	23,66%			25,89%	
Wartość minimalna:			22,32%	11,79%	1,80%	1,68%	8,16%			7,48%	

Tab. 11. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali referencyjnych – grupa 2.

## 5.1. Układ komunikacji wewnętrznej

Ogólny układ komunikacji wewnętrznej oraz wzajemne relacje funkcjonalne poszczególnych stref pokazano w tabeli 12.

	Podgrupa 1A										Podgrupa 1B							Grupa 2													
Symbol IATA	CRL T1	CRL T2	BVA T1	BVA T2	BOD biili	CDG T3	MRS mp2	WMI	LIS T2	SEN	VLL	ORK	KUN	FKB	LUZ	LCJ	SZY	BTS TA	AOI	SPU	BLL	BIO	RMU	SCQ	ZAZ	BGO	GDN	KRK	WRO		
K*	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	3	3	2	1	2	2	2	2	1	
U**	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Z	P	Z	P	P	P	P	P	Z	P	P	P	P	Z	Z	P	Z	P	Z	P	Z	P

\* K – liczba głównych kondygnacji operacyjnych dostępnych dla pasażerów i zawierających funkcje bezpośrednio związane z odprawą;

\*\* U – złożoność układu funkcjonalnego: P – prosty, Z – złożony

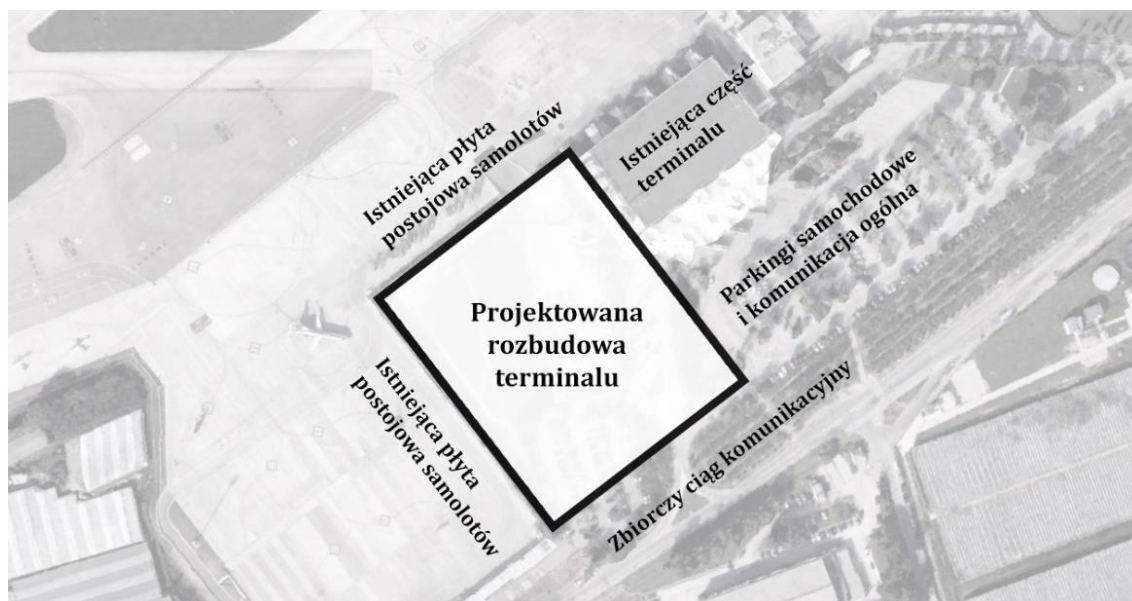
Tab. 12. Porównanie liczby głównych kondygnacji operacyjnych oraz złożoności układu funkcjonalnego w badanych terminalach.

W podgrupie 1A zauważyć można wyraźną przewagę układów funkcjonalnych realizowanych w obrębie jednej kondygnacji operacyjnej (8 na 10 przypadków), o prostym układzie funkcji (9 na 10 przypadków), powielającym w niemal bezpośredni sposób schemat funkcjonalny terminalu (ryc. 16, ryc. 17). W podgrupie 1B ta proporcja nie jest już tak wyraźna. O ile w dalszym ciągu obserwuje się przewagę układów prostych nad złożonymi (7 na 9 przypadków), o tyle znacznie częściej pojawia się podział funkcji na dwie kondygnacje operacyjne (5 terminali jednokondygnacyjnych oraz 4 dwukondygnacyjne). Terminale referencyjne z kolei w większości oparte są na układach dwu- i trzykondygnacyjnych (8 na 10 przypadków). W części grupy (4 na 10 przypadków) dostrzega się również układy o charakterze złożonym. W układach tych poszczególne strefy podzielono na mniejsze fragmenty, a ich wzajemne relacje przestrzenne wymagają dodatkowych układów komunikacyjnych. Czytelność i przejrzystość funkcji z punktu widzenia pasażera nie jest tak wyraźna jak w układach prostych.

Wśród przyczyn, dla których niektóre terminale spiętrzone na dwie lub trzy kondygnacje, wskazać należy trzy zasadnicze czynniki. Pierwszym z nich są uwarunkowania związane z przyjętym modelem dostępowym pasażerów do samolotu (tab. 8). Dla układów opartych o dojścia piesze (WIWO) oraz wyjścia autobusowe (BUS) najbardziej racjonalnym założeniem jest lokalizowanie poczekalni przedodlotowych, sali odbioru bagażu, a w efekcie również innych stref będących z nimi w bezpośredniej relacji, na kondygnacji parteru. Z kolei dla układów opartych na pomostach pasażerskich (rękawach) lub w terminalach, które przystosowano do ich późniejszej instalacji, optymalną lokalizacją poczekalni przedodlotowych jest poziom ok. 4-5 m powyżej płyty postojowej samolotów, a więc w konsekwencji kondygnacja pierwszego piętra obiektu<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> Przykładowo, terminal portu lotniczego w Krakowie posiada trzy odrębne dojścia pasażerów do płyty postojowej – „mosty” łączące poczekalnie przedodlotowe z wyjściami samolotów (tzw. *wieże*), w których zainstalowane są obecnie po jednym pomoście pasażerskim (rękawie). Niemniej jednak, już na etapie projektu zakładano, że możliwe jest zainstalowanie dodatkowych pomostów w miarę rozwoju terminalu.

Drugim z czynników związany jest z dostępnością terenu w kontekście projektowanej przepustowości obiektu i ekonomii rozwiązań. Przykładem pewnego kompromisu pomiędzy optymalnym układem funkcji a uwarunkowaniami lokalizacyjnymi jest terminal portu lotniczego w Splicie (ryc. 31), w którym nowa część została usytuowana wśród gęstej zabudowy kubaturowej (istniejący terminal) i infrastrukturalnej (płyta postojowa samolotów, układ komunikacji samochodowej i parkingi).



Ryc. 31. Schemat lokalizacji rozbudowy terminalu w Splicie jako przykład kompromisu pomiędzy optymalnym rozkładem funkcji a uwarunkowaniami lokalizacyjnymi. Opracowanie na podstawie: <https://earth.google.com>, dostęp: 11.03.2023.

Ostatnim czynnikiem są uwarunkowania estetyczno-formalne, a więc wdrożenie koncepcji architektonicznej, w której kluczowymi z punktu widzenia formy obiektu są jej proporcje. Jako najbardziej jaskrawy przykład należy tu wskazać terminal w Bilbao projektu Santiago Calatravy (ryc. 22, ryc. 25, ryc. 29).

## 5.2. Hol ogólnodostępny

Pierwszą strefą wewnątrz budynku dostępną bezpośrednio z przedpola terminalu jest hol ogólnodostępny. W badanych obiektach występują (z wyłączeniem terminalu wyłącznie odlotowego w Lizbonie) dwie strefy holu ogólnodostępnego – część odlotowa oraz część przylotowa.

W aspekcie analizowanego udziału stref w całkowitym metrażu terminalu (tab. 9, tab. 10, tab. 11) widać wyraźnie tendencję ograniczenia powierzchni użytkowej holi w terminalach z podgrupy 1A. Średni udział procentowy w tej grupie wynosi 18,97%, a więc znacznie mniej niż w podgrupie 1B (34,28%) oraz w grupie 2 (31,08%). Tendencja ta jest jeszcze bardziej wyraźna wśród terminali stosunkowo nowych (CRL T2 – 10,40%, BOD billi

---

Takie podejście wpłynęło na odległości pomiędzy „wieżami” i organizację stanowisk postojowych na płycie. Wśród terminali poddanych analizie, podobne założenia wykazują obiekty we Wrocławiu oraz Santiago de Compostela.



- 10,83%) oraz części terminali powszechnie uznanych za „wzorcowe” pod kątem obsługi przewoźników niskokosztowych (MRS mp2 - 10,72%, CRL T1 - 12,79%). Ograniczenie powierzchni holu odlotowego powiązać można z jednym z założeń strategii operacyjnej przewoźników niskokosztowych – odprawie jak największej liczby pasażerów w systemie Internetowym (vide rozdział II, punkt 6.9). To podejście powoduje, iż zapotrzebowanie na przestrzeń oczekiwania przed odprawą biletowo-bagażową w terminalu (a więc w obrębie holu odlotowego) jest zredukowane w porównaniu z portami lotniczymi obsługującymi przewoźników FSC.

Osobnym zjawiskiem, zaobserwowanym głównie wśród badanych terminali z podgrupy 1A, jest całkowite oddzielenie holu odlotowego od przylotowego. Pozwala to na redukcję powierzchni holu przylotowego (lub nawet rezygnację z niego) z miejscem oczekiwań dla osób odbierających. Cechy te wykazują w całości terminale w Charleroi (T2) oraz w Bordeaux, a także częściowo terminale BVA T1, MRS mp2 (brak miejsca oczekiwań) oraz CDG T3 (oddzielne hole). W pozostałych grupach (1B, 2), oddzielne hole zlokalizowano wyłącznie w terminalach w Marche Ancona oraz Santiago de Compostela, natomiast miejsce oczekiwań osób towarzyszących wygospodarowano we wszystkich holach przylotowych (tab. 13).

	Podgrupa 1A										Podgrupa 1B							Grupa 2											
Symbol IATA	CRL T1	CRL T2	BVA T1	BVA T2	BOD billi	CDG T3	MRS mp2	WMI	LIS T2	SEN	VLL	ORK	KUN	FKB	LUZ	LCJ	SZY	BTS TA	AOI	SPU	BLL	BIO	RMU	SCQ	ZAZ	BGO	GDN	KRK	WRO
P*	T	N	T	T	N	N	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T	T	T	T
S**	T	N	N	T	N	T	N	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

\* P - Połączenie - bezpośrednie połączenie holu odlotowego i holu przylotowego: T - tak, N - nie;

\*\* S - Strefa oczekiwania - obecność strefy oczekiwania osób towarzyszących w części przylotowej holu ogólnodostępnego: T - tak, N - nie.

Tab. 13. Zestawienie charakterystycznych cech holi ogólnodostępnych - połączenia strefy odlotowej i przylotowej oraz obecności miejsca oczekiwań dla osób towarzyszących w części przylotowej.

### 5.3. Strefa odprawy biletowo-bagażowej

Pierwszym etapem podróży pasażera odlatującego jest odprawa biletowo-bagażowa. Zgodnie ze strategią przewoźników niskokosztowych znaczna część pasażerów (podróżujących wyłącznie z bagażem podręcznym - kabinowym, nie wymagającym odprawienia przez system bagażowy) dokonuje odprawy internetowej, w związku z czym nie korzysta ze stanowisk zlokalizowanych w terminalu. Zjawisko to obserwuje się, w oparciu o porównanie liczby pasażerów przypadających na jedno stanowisko obsługi (t), w podgrupie 1A, dla której uśredniony wskaźnik wynosi ok. 150 tys. PAX/stanowisko. W grupie terminali referencyjnych, wskaźnik ten jest nieco mniejszy - niespełna 120 tys. PAX/stanowisko. Zaskakującą w kontekście niniejszej analizy jest statystyka dla podgrupy 1B, gdzie pojedyncze stanowisko odprawy biletowo-bagażowej służy dla około 55 tys. pasażerów w skali roku.

Symbol IATA	Liczba stanowisk	Liczba PAX/rok	Liczba PAX / stanowisko
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	37	8 224 196	222 275,57
CRL T2			
BVA T1	26	3 983 250	153 201,92
BVA T2			
BOD billi	20	2 000 000	100 000,00
CDG T3	50	4 300 000	86 000,00
MRS mp2	18	2 490 000	138 333,33
WMI	21	3 081 966	146 760,29
LIS T2	22	b/d	-
SEN	10	2 100 000	210 000,00
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>150 938,73</b>
<b>Podgrupa 1B</b>			
VLL	8	249 000	31125,00
ORK	30	2 585 466	86182,20
KUN	12	1 160 500	96708,33
FKB	20	1 335 957	66797,85
LUZ	9	455 188	50576,44
LCJ	14	241 707	17264,79
SZY	6	154 319	25719,83
BTS	28	2 290 242	81794,36
AOI	12	500 000	41666,67
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>55315,05</b>
<b>Grupa 2</b>			
SPU	38	3 300 000	86842,11
BLL	44	3 740 000	85000,00
BIO	36	6 000 000	166666,67
RMU	24	1 090 712	45446,33
SCQ	28	2 903 000	103678,57
ZAZ	14	627 827	44844,79
BGO	40	6 500 000	162500,00
GDN	40	5 376 000	134400,00
KRK	45	8 410 817	186907,04
WRO	20	3 548 026	177401,30
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>119368,68</b>

Tab. 14. Porównanie rzeczywistej liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jedno stanowisko odprawy biletowo-bagażowej.

Należy jednak zauważyć, że powyższe dane bazują na faktycznej liczbie obsłużonych pasażerów, a więc zależą w gruncie rzeczy od sprawności biznesowo-ekonomicznej danego lotniska i dostosowania terminalu do realnego ruchu pasażerów. W związku z tym, równie ważnym wydaje się być porównanie liczby stanowisk odprawy do projektowanej maksymalnej przepustowości terminalu<sup>52</sup>. Ze względu na dostępność danych dla poszczególnych terminali, studia przeprowadzono dla części obiektów (tab. 15).

<sup>52</sup> Przy szacowaniu wielkości powierzchni stref operacyjnych oraz liczby poszczególnych stanowisk operacyjnych, projektanci opierają się na danych statystycznych oraz redagowanych wytycznych projektowych i „katalogach dobrych praktyk”. Najobszerniejszym materiałem instruktażowym w zakresie projektowania lotnisk jest wydawany cyklicznie przez IATA podręcznik projektowania obiektów lotniskowych, w tym w szczególności terminali pasażerskich [Airport Development Reference Manual, 2022]. Opracowanie to pozwala na wyliczenie, na podstawie wielu danych wejściowych, zapotrzebowania na poszczególne powierzchnie, stanowiska i urządzenia, w dostosowaniu do:

- zakładanego standardu obsługi (np. maksymalnego czasu kolejkowania),
- przewidywanego dobowego szczytu natężenia ruchu,
- kategorii obsługiwanego samolotów (wąsko- i szerokokadłubowe),

Symbol IATA	Liczba stanowisk	Liczba PAX/rok (przepustowość maks.)	Liczba PAX / stanowisko
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	37	11 mln	297 tys.
CRL T2			
MRS mp2	18	4 mln	222 tys.
WMI	21	4 mln	190 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>236 tys.</b>
<b>Podgrupa 1B</b>			
ORK	30	5 mln	167 tys.
SZY	6	1 mln	167 tys.
BTS	28	5 mln	179 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>171 tys.</b>
<b>Grupa 2</b>			
SPU	38	5 mln	132 tys.
SCQ	28	5 mln	179 tys.
BGO	40	7,5 mln	187 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / stanowisko:</b>			<b>166 tys.</b>

Tab. 15. Porównanie zakładanej (projektowanej) liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jedno stanowisko odprawy biletowo-bagażowej.

Powyższe dane jeszcze wyraźniej wskazują na tendencję zmniejszania liczby stanowisk odprawy w terminalach z grupy 1A w porównaniu z grupą referencyjną. Jednocześnie pokazują, że o ile założenia projektowe dla terminali z podgrupy 1B były stosunkowo podobne do tych z grupy terminali referencyjnych, o tyle realne wykorzystanie potencjału infrastruktury obiektów jest od nich dalekie, co przekłada się na niemiernodajny w tym zakresie wskaźnik pokazany w tabeli 14.

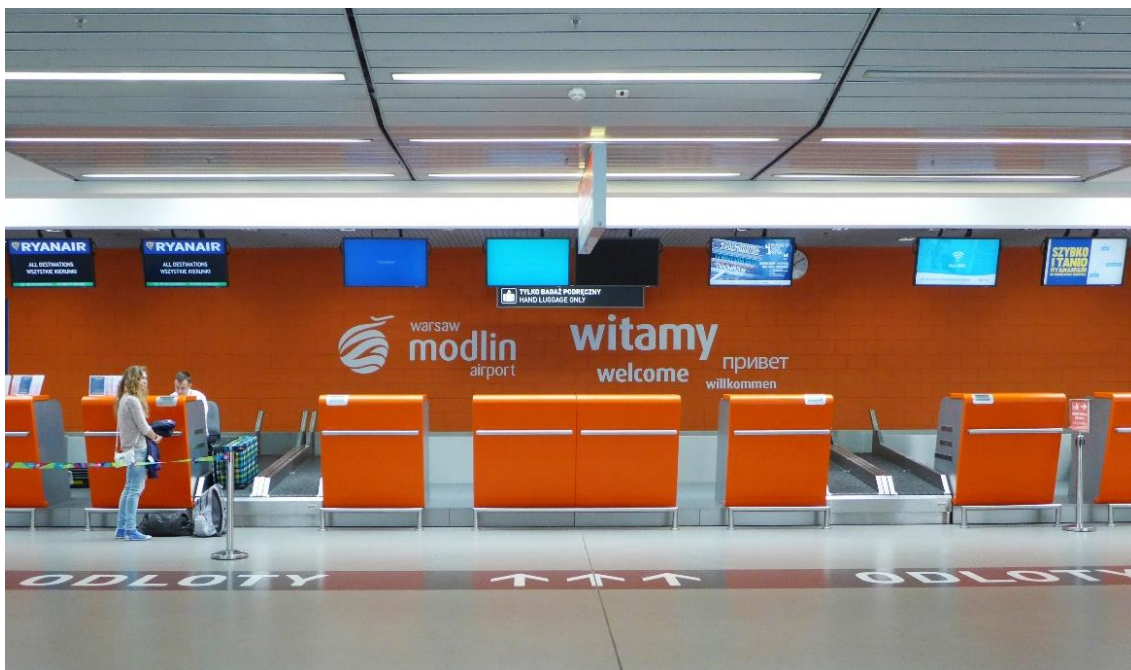
W analizie aspektów funkcjonalnych należy również zwrócić uwagę na sposób organizacji stanowisk odprawy wewnątrz budynku. Zasadniczo wyróżnia się dwa typowe układy stanowisk: liniowy (ryc. 32) oraz wyspowy (ryc. 33) [De Neufville i Odoni, 2013]. Analiza pokazuje, że za wyjątkiem dwóch terminali (BTS, BLL), we wszystkich zastosowano układy liniowe, graniczące „ściana w ścianę” z pomieszczeniami technicznymi sortowni bagażu rejestrowanego.

Jednocześnie, zmiany modelu funkcjonalnego linii lotniczych i sposobu odprawy podróźnych spowodowały, że stanowiska samoobsługowej odprawy biletowej oraz samoobsługowej odprawy bagażu rejestrowanego są powszechnie już spotykane w terminalach lotniczych. Niemniej jednak, w badanych terminalach LCCT stanowiska te, o ile istnieją, stanowią urządzenia wstawiane do przestrzeni holu ogólnodostępnego lub

- rodzaju realizowanych połączeń (regionalne, średni dystansowe, daleki dystansowe),
- zakładanego czasu przebywania pasażerów i odwiedzających w poszczególnych częściach terminalu,
- zakładanego wskaźnika liczby pasażerów nadających bagaż rejestrowany,
- innych czynników korygujących.

Na podstawie założeń wejściowych, przeprowadza się szereg operacji statystycznych i matematycznych pozwalających na precyzyjne określenie pożądanego wielkości wszystkich części dworca lotniczego.

strefy odprawy biletowo-bagażowej na zasadzie bieżącej odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku, a nie świadomego działania projektowego [Sabar, 2009, s. 31]<sup>53</sup>.



Ryc. 32. Liniowy, przyścienny układ stanowisk odprawy biletowo-bagażowej w terminalu w Modlinie.  
Fot.: Wojciech Duliński.



Ryc. 33. Wyspowy układ stanowisk odprawy biletowo-bagażowej w terminalu w Billund. Źródło: <https://www.internationalairportreview.com/wp-content/uploads/Billund-Check-in-Area-002-blip-systems.jpg>, dostęp: 01.03.2023.

<sup>53</sup> Warto wskazać przykład świadomych działań projektowych w tym zakresie, zrealizowanych na jednym z najnowocześniejszych europejskich terminali lotniczych – London Heathrow Terminal 5. W ramach projektu pracowni Rogers, Stirk & Harbour, sztandarowy terminal obsługujący linię lotniczą British Airways został wyposażony w nowego typu, trzystopniowy układ stanowisk odprawy, kolejno: samoobsługowe stanowiska odprawy biletowej (ang. *self check-in*), samoobsługowe stanowiska odprawy bagażu (ang. *baggage drop*) oraz obsługowe stanowiska odprawy – dla pasażerów wymagających bardziej złożonej obsługi [Stewart, 2020, s. 44].

#### 5.4. Strefa kontroli bezpieczeństwa pasażerów

Strefa kontroli bezpieczeństwa w terminalu pasażerskim stanowi bardzo ważny z punktu widzenia operacyjnego element. Standardy kontroli bezpieczeństwa są precyzyjnie określone dla wszystkich lotnisk realizujących loty cywilne, niezależnie od wielkości terminalu, jego przepustowości czy też standardu obsługi. Bez sprawdzenia, do strefy zastrzeżonej lotniska mogą przejść nieliczne osoby (np. prezydenci państw, wybrani członkowie korpusów dyplomatycznych, generałowie sił zbrojnych). W zasadzie więc wszyscy pasażerowie odlatujący z danego lotniska muszą przejść kontrolę, składającą się z dwóch elementów: kontroli osobistej (w praktyce odbywa się to z użyciem bramki detekcyjnej) oraz kontroli bagażu podręcznego (realizowanej przez obsługę z użyciem prześwietlarki rentgenowskiej).

Z punktu widzenia zapewnienia odpowiedniej funkcjonalności, kluczowym parametrem opisującym terminal jest liczba pasażerów przypadająca na pojedynczy ciąg kontroli bezpieczeństwa (tab. 16). Podgrupa 1B została celowo pominięta w tej metodzie badawczej, ze względu na powód opisany w punkcie 5.3. Analogicznie jak w przypadku analizy strefy odprawy biletowo-bagażowej, stosunek liczby pasażerów zgodnie z projektowaną przepustowością do liczby pasażerów przedstawiono w tabeli 17.

Symbol IATA	Liczba ciągów kontroli bezpieczeństwa	Liczba PAX/rok	Liczba PAX / ciąg kontroli
<b>Grupa 1A</b>			
<b>CRL T1</b>			
<b>CRL T2</b>	16	8224196	514012,25
<b>BVA T1</b>			
<b>BVA T2</b>	9	3983250	442583,33
<b>BOD billi</b>	3	2000000	666666,67
<b>CDG T3</b>	b/d	4300000	-
<b>MRS mp2</b>	6	2490000	415000,00
<b>WMI</b>	4	3081966	770491,50
<b>LIS T2</b>	4	b/d	-
<b>SEN</b>	10	2100000	210000,00
<b>Średnia liczba pasażerów / ciąg kontroli:</b>			<b>503125,63</b>
<b>Grupa 2</b>			
<b>SPU</b>	7	3300000	471428,57
<b>BLL</b>	b/d	3740000	-
<b>BIO</b>	6	6000000	1000000,00
<b>RMU</b>	6	1090712	181785,33
<b>SCQ</b>	6	2903000	483833,33
<b>ZAZ</b>	2	627827	313913,50
<b>BGO</b>	9	6500000	722222,22
<b>GDN</b>	17	5376000	316235,29
<b>KRK</b>	13	8410817	646985,92
<b>WRO</b>	6	3548026	591337,67
<b>Średnia liczba pasażerów / ciąg kontroli:</b>			<b>525304,65</b>

Tab. 16. Porównanie rzeczywistej liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jeden ciąg kontroli bezpieczeństwa.

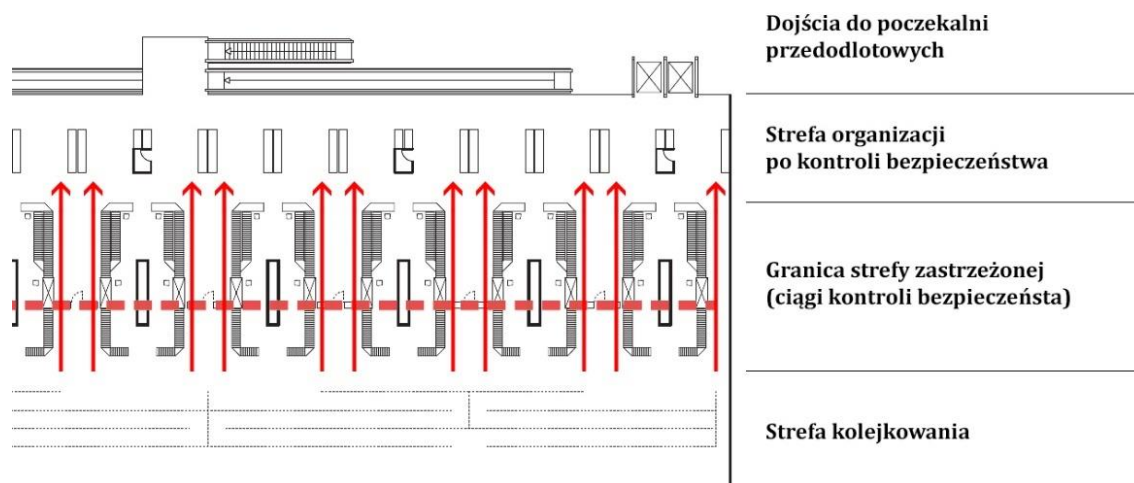
Symbol IATA	Liczba ciągów kontroli bezpieczeństwa	Liczba PAX/rok (przepustowość maks.)	Liczba PAX / stanowisko
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	16	11 mln	687 tys.
CRL T2			
MRS mp2	6	4 mln	667 tys.
WMI	4 (6)*	4 mln	667 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / ciąg kontroli:</b>			<b>673 tys.</b>
<b>Podgrupa 1B</b>			
ORK	6	5 mln	833 tys.
SZY	3	1 mln	333 tys.
BTS	6	5 mln	833 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / ciąg kontroli:</b>			<b>667 tys.</b>
<b>Grupa 2</b>			
SPU	7	5 mln	714 tys.
SCQ	6	5 mln	833 tys.
BGO	9	7,5 mln	833 tys.
<b>Średnia liczba pasażerów / ciąg kontroli:</b>			<b>794 tys.</b>

\* W terminalu w Modlinie na etapie projektu założono możliwość powiększenia strefy kontroli do sześciu ciągów kontroli bezpieczeństwa.

Tab. 17. Porównanie zakładanej (projektowanej) liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jeden ciąg kontroli bezpieczeństwa.

Porównanie danych w tabeli 17 wykazuje duże dysproporcje pomiędzy realnymi przepustowościami ciągów kontroli na różnych lotniskach. Nawet w obrębie jednej grupy, różnice są prawie 6-krotne (BIO – 1 mln PAX/stanowisko, RMU – 180 tys. PAX/stanowisko). Pośrednich przyczyn takiego stanu rzeczy może być wiele, bezpośrednią zaś jest niedostosowanie wielkości strefy bezpieczeństwa do obsługiwanego ruchu pasażerów. Liczba ciągów kontroli w zestawieniu z projektowaną przepustowością terminali pokazuje natomiast znacznie bardziej spójne wyniki – wskaźniki z wszystkich terminali z wyjątkiem lotniska Olsztyn-Mazury zawierają się w przedziale od 667 tysięcy do 833 tysiące pasażerów, a więc różnią się o maksymalnie 25%. Można więc uznać, że założenia projektowe dla tych stref są podobne dla wszystkich terminali. Powodem diametralnie mniejszej liczby PAX przypadających na stanowisko w przypadku obiektu w Szymanach wydaje się być jego niewielka skala. W przypadku niewielkich terminali liczba niezależnych ciągów kontroli nie jest podyktowana ich maksymalną przepustowością, ale koniecznością zapewnienia bezprzerwowej obsługi nawet w przypadku awarii lub wyłączenia jednego z ciągów (tzw. *redundancja*).

Wśród analizowanych przykładów obserwuje się zasadniczo jeden, powtarzalny we wszystkich terminalach, układ strefy kontroli bezpieczeństwa. Ze względu na dość ściśle określone procedury odprawy w tym zakresie, powierzchnie te składają się z trzech zasadniczych elementów: strefy kolejkowania, ustawionych liniowo ciągów kontroli bezpieczeństwa oraz strefy organizacji po kontroli bezpieczeństwa (miejsce dla pasażerów, którzy po kontroli ubierają okrycia wierzchnie, buty lub przepakowują bagaż podręczny) (ryc. 34).



Ryc. 34. Schemat typowego układu strefy kontroli bezpieczeństwa.

### 5.5. Odprawa dokumentów i kontrola celna

Kolejnymi elementami funkcjonalnymi zlokalizowanymi w terminalu pasażerskich są stanowiska kontroli dokumentów. W regionie europejskim sprawdzanie paszportów lub dowodów osobistych podróżnych dotyczy wyłącznie pasażerów podróżujących w kierunkach zlokalizowanych poza strefą Schengen (pasażerowie odlatujący) oraz wracających spoza niej (pasażerowie przylatujący). Udział podróżnych wymagających kontroli w ich ogólnej liczbie dla badanych portów lotniczych wynosi średnio ok. 28%, a więc jest stosunkowo niewielki (tab. 18). Kilka terminali (BVA, ORK, LUZ, LCJ, RMU) ma wskaźnikowy poziom ruchu na kierunkach non-Schengen na poziomie zbliżonym do 50%.

Podgrupa 1A										
Symbol IATA	CRL T1	CRL T2	BVA T1	BVA T2	BOD billi	CDG T3	MRS mp2	WMI	LIS T2	SEN
Schengen	74%		51%		76%	b/d	76%	58%	91%	b/d
non-Schengen	26%		49%		24%	b/d	24%	42%	9%	b/d
Podgrupa 1B										
Symbol IATA	VLL	ORK	KUN	FKB	LUZ	LCJ	SZY	BTS	AOI	
Schengen	100%	54%	68%	67%	50%	50%	75%	67%	71%	
non-Schengen	0%	46%	32%	33%	50%	50%	25%	33%	29%	
Grupa 2										
Symbol IATA	SPU	BLL	BIO	RMU	SCQ	ZAZ	BGO	GDN	KRK	WRO
Schengen	81%	89%	80%	41%	85%	86%	89%	80%	80%	70%
non-Schengen	19%	11%	20%	59%	15%	14%	14%	20%	20%	30%

Tab. 18. Procentowy rozkład ruchu pasażerów z podziałem na kierunki wewnątrz strefy Schengen i poza nią.

W większości badanych terminali stanowiska kontroli dokumentów są obsługowe – weryfikację dokumentów tożsamości prowadzą funkcjonariusze Straży Granicznej lub specjalnie przeszkolona grupa pracowników lotniska. Układ strefy jest zasadniczo podobny do układu strefy kontroli bezpieczeństwa – stanowiska kontrolne, poprzedzone przestrzenią na kolejowanie pasażerów, ustawione są w ciągu liniowym, poprzecznie do przepływu pasażerów (ryc. 35). Ze względu na ograniczoną liczbę osób wymagających odprawy strefy te są niewielkie i stanowią rodzaj bardziej rozbudowanej „przegrody budowlanej” pomiędzy strefą przed i po kontroli. W większości przypadków, w części

odlotowej stanowiska te zlokalizowane są w obrębie poczekalni przedodlotowych, dzieląc je na dwie części – poczekalnię ogólnodostępną (dla kierunków Schengen) oraz poczekalnię dedykowaną (dla kierunków non-Schengen). Z kolei w strefie przylotów, kontrola dokumentów lokalizowana jest najczęściej bezpośrednio przy oddzielnym wejściu dla kierunków spoza strefy Schengen, usytuowanym przed przejściem do wspólnej sali odbioru bagażu.



Ryc. 35. Stanowiska kontroli dokumentów w terminalu Kraków-Balice.

Źródło: [https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/2d/8e/5d41642e3f162\\_o\\_large.jpg](https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/2d/8e/5d41642e3f162_o_large.jpg), dostęp: 07.03.2023.

Kontrola celna przewożonych towarów jest niemal niezauważalna z punktu widzenia pasażera nie przewożącego towarów podlegających ocenie (a więc zdecydowanej większości podróżnych). Sam proces kontroli jest podobny na wszystkich lotniskach (vide rozdział II, punkt 7.3). Przejścia pomiędzy strefą kontroli bezpieczeństwa a poczekalniami przedodlotowymi oraz pomiędzy salą odbioru bagażu a holem przylotowym podzielone są co do zasady na dwa potoki: pasażerów z dobrami do oceny oraz pozostałych, nie posiadających takich dóbr w bagażu (ryc. 15). W przypadku chęci złożenia deklaracji celnej lub odbywającej się wrywkowo kontroli podróżny, w asyście funkcjonariuszy Urzędu Celnego lub przeszkolonego personelu, udaje się do wydzielonej strefy, w której możliwe jest przeprowadzenie odpowiednich procedur.

Z punktu widzenia analizy układu funkcjonalnego należy stwierdzić, że zarówno kontrola paszportowa jak i kontrola celna realizowana jest we wszystkich badanych terminalach w analogiczny sposób, niezależnie od przyporządkowania dworca lotniczego do danej grupy lub podgrupy.



## 5.6. Strefa poczekalni przedodlotowych

Poczekalnie przedodlotowe stanowią ważny element w ciągu funkcjonalnym terminalu pasażerskiego. To w tej części, w połączeniu ze strefami komercyjnymi usług, gastronomii i handlu wolnoctwem, pasażerowie przebywają statystycznie najdłużej. W grupie terminali referencyjnych udział powierzchni poczekalni w całości powierzchni operacyjnych to średnio 27,19% (tab. 11). Procentowo największą średnią zaobserwowano w podgrupie 1A – aż 31,19%. Najmniejsze poczekalnie znajdują się w terminalach z podgrupy 1B i zajmują średnio 19,40% (tab. 10). Warto osobno wyszczególnić wskazane już wcześniej – w części dotyczącej holu ogólnodostępnego – terminale w Charleroi, Marsylii i Bordeaux. W tych budynkach powierzchnie poczekalni są stosunkowo duże: CRL T1 – 36,71%, BOD billi – 48,54%, MRS mp2 – 36,74%. Do wydzielonej grupy doliczyć należy również terminal w Lizbonie – 37,48% całkowitej powierzchni stref operacyjnych (tab. 9). Te dane pokazują wyraźny trend w kształtowaniu i wzajemnej relacji powierzchni w terminalach LCCT – poczekalnie przedodlotowe zajmują dużą część terminalu i organizowane są kosztem powierzchni holi ogólnodostępnych.

Wielkość poczekalni przedodlotowych skorelowana jest ściśle również z liczbą wyjść do samolotów. Zgodnie z tabelą 19, średnie metraże przypadające na jedno wyjście są najmniejsze w podgrupie 1B – 316,92 m<sup>2</sup>, nieco większe w podgrupie 1A – 346,30 m<sup>2</sup>, największe zaś w grupie terminali referencyjnych – 405,66 m<sup>2</sup>.

Niezależnie od wielkości i wskaźników powierzchniowych, we wszystkich grupach zaobserwowano generalny podział poczekalni przedodlotowych na dwie zasadnicze grupy:

- poczekalnie ogólne, obsługujące kierunki Schengen i wszystkie dostępne wyjścia do samolotów (ryc. 36),
- poczekalnie obsługujące kierunki non-Schengen.

Te drugie, w większości terminali stanowią znacznie mniejszą wydzieloną z całości strefę, dostępną przez poczekalnie ogólne i oddzielone są od nich strefą kontroli dokumentów. Niezależnie od tego podziału, w części analizowanych terminali wydzielono również poczekalnie dedykowane, przypisane do konkretnych wyjść do samolotu (oprócz poczekalni ogólnej). Takie rozwiązania znajdują się w terminalach: CRL T1, BOD billi, KUN, FKB, LUZ, SZY, WMI, BLL oraz RMU, a więc wśród obiektów z grupy LCCT.

Poczekalnie dedykowane, ale również wydzielone fragmenty poczekalni ogólnych, pełnią w terminalach niskokosztowych funkcję strefy wcześniejszej odprawy (ang. *preboarding areas*). Pomieszczenia te stanowią odpowiedź na założenia operacyjne przewoźników (vide rozdział II, punkt 6.5) i służą ograniczeniu czasu obsługi samolotów. Przestrzenie te mają nieco inny, bardziej „zgrzebny” charakter. Pozbawione są lokali komercyjnych, siedzisk, a nawet toalet (ryc. 37). Służą one jako pewnego rodzaju strefa buforowa pomiędzy odprawą biletową przy wyjściu a pokładem samolotu, więc czas przebywania w ich obrębie jest stosunkowo krótki (10-15 minut).



Ryc. 36. Poczekalnia przedolotowa dla kierunków Schengen w terminalu Warsaw Modlin Airport.  
Fot.: Wojciech Duliński.



Ryc. 37. Strefa wcześniejszej odprawy przy wyjściu do samolotu w terminalu mp2 na lotnisku w Marsylii. Korytarzowy układ umożliwia dostęp do wielu wyjść (w zależności od konfiguracji ruchomej przegrody). Przestrzeń wykazuje surowy, pozbawiony jakichkolwiek udogodnień dla pasażerów, charakter. Fot.: Wojciech Duliński.

Symbol IATA	Powierzchnia poczekalni przedodlotowych [m <sup>2</sup> ]	Liczba wyjść (gates)	Pow. poczekalni / wyjście [m <sup>2</sup> ]
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	3300	12	275,00
CRL T2	1300	3	433,33
BVA T1	1100	4	275,00
BVA T2	1300	3	433,33
BOD billi	2330	6	388,33
CDG T3	5170	12	430,83
MRS mp2	3050	10	305,00
WMI	1470	4	367,50
LIS T2	2470	14	176,43
SEN	1250	6	208,33
<b>Średnia powierzchnia / wyjście:</b>			<b>346,30</b>
<b>Podgrupa 1B</b>			
VLL	360	3	120,00
ORK	3910	10	391,00
KUN	1110	4	277,50
FKB	2040	8	255,00
LUZ	560	2	280,00
LCJ	770	4	192,50
SZY	1000	2	500,00
BTS	4690	8	586,25
AOI	1500	6	250,00
<b>Średnia powierzchnia / wyjście:</b>			<b>316,92</b>
<b>Grupa 2</b>			
SPU	5240	12	436,67
BLL	8600	25	344,00
BIO	8500	16	531,25
RMU	6100	9	677,78
SCQ	3660	18	203,33
ZAZ	1340	8	167,50
BGO	5740	14	410,00
GDN	10310	22	468,64
KRK	4930	15	328,67
WRO	3910	8	488,75
<b>Średnia powierzchnia / wyjście:</b>			<b>405,66</b>

Tab. 19. Porównanie powierzchni poczekalni przedodlotowych w stosunku do liczby wyjść do samolotów.

## 5.7. Wyjścia do samolotów

Sposób dojścia lub dojazdu pasażerów do samolotów został opisany w rozdziale IV, punkt 3.3. Terminale LCCT charakteryzują się zasadniczo obsługą pasażerów w systemie pieszego dojścia do samolotu (WIWO). Z tego względu optymalnym układem funkcji, obserwowanym w większości terminali z podgrupy 1A oraz 1B, jest model jednokondygnacyjny z poczekalnią przedodlotową na parterze i wyjściami bezpośrednio z niej na płytę postojową samolotów (ryc. 65). Alternatywnie, w przypadku układów spiętrzonych, w których poczekalnie znajdują się na poziomie powyżej PPS, dojście do samolotów w systemie WIWO odbywa się za pośrednictwem dedykowanej klatki schodowej, osobnej dla każdego wyjścia (w Marsylii, Charleroi T1 oraz Bratysławie). W większości przypadków samoloty ustawia się bezpośrednio przy terminalu, w związku z czym wyjścia pozbawione są rozbudowanych zadaszeń i elementów dodatkowych. Nieco inny układ jest na lotnisku w Modlinie, gdzie pasażerowie mają do pokonania odległość kilkudziesięciu metrów

pomiędzy ścianą terminalu a stanowiskiem samolotu. W związku z tym nad ciągami komunikacyjnymi wykonano proste zadaszania, które z jednej strony zabezpieczają przed deszczem, a z drugiej w sposób jednoznaczny i czytelny wskazują drogę dojścia do samolotu podróżnym (ryc. 38). W trakcie eksploatacji portu lotniczego zadaszania te okazały się być pożądanym z punktu widzenia obsługi samolotu miejscem buforowym wcześniejszej odprawy (choć niekoniecznie komfortowym z punktu widzenia podróżnych, zwłaszcza przy niesprzyjającej aurze).



Ryc. 38. Zadaszenie pieszego ciągu komunikacyjnego pomiędzy terminalem a stanowiskiem postojowym samolotu na lotnisku w Modlinie. Fot. Wojciech Duliński.

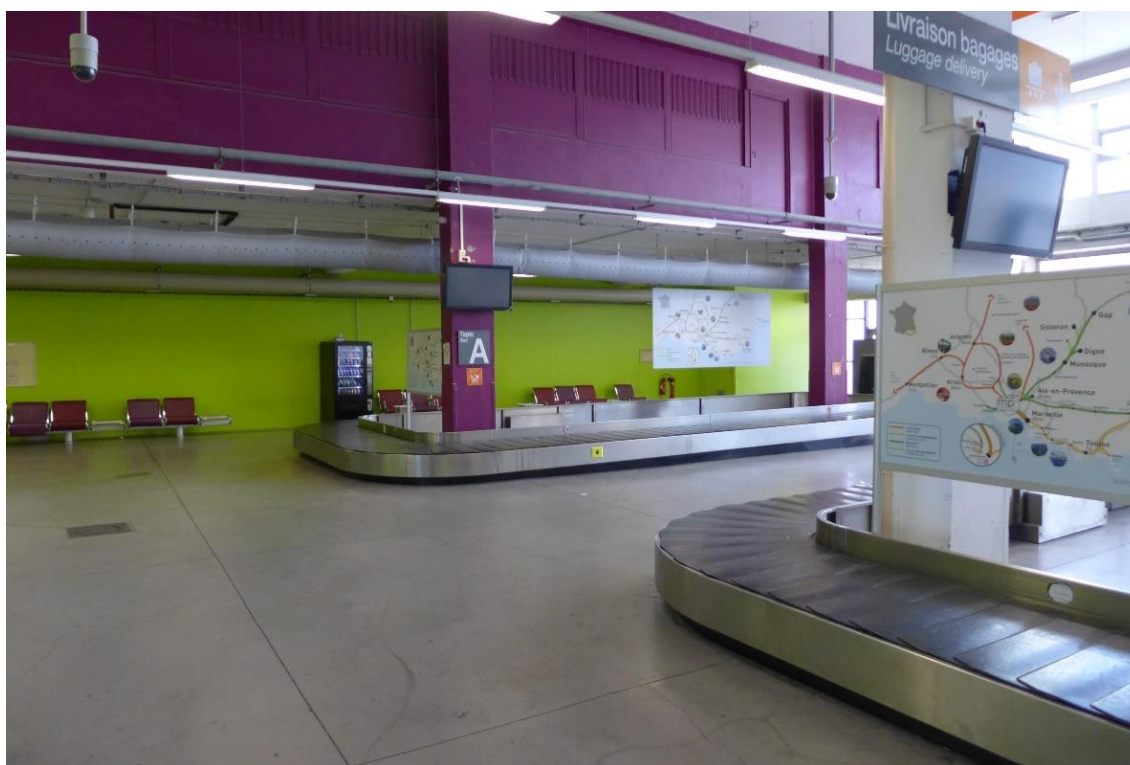
Wśród terminali referencyjnych, wyjścia do samolotów organizuje się generalnie w sposób analogiczny do ciągów pieszych grup 1A i 1B, choć w przypadku terminali w Billund, Bilbao, Santiago de Compostela, Bergen, Gdańsku, Krakowie i Wrocławiu są one niejako dodatkiem do podstawowego układu zorganizowanego w oparciu o pomosty pasażerskie (rękawy).

Odrębnym zagadnieniem wartym analizy jest lokalizacja wejść do terminali przeznaczonych dla pasażerów przylatujących. W przypadku stanowisk postojowych obsługiwanych przez pomosty pasażerskie wejście do terminalu odbywa się tą samą drogą co wejście na pokład. W grupie terminali LCCT natomiast obserwuje się prawidłowość polegającą na całkowitym rozdzieleniu wyjść i wejść do terminalu (i konsekwentnie separacji wszystkich stref operacyjnych części odlotowej i przylotowej). Osobne wejścia dla podróżnych przylatujących funkcjonują w niemal wszystkich badanych terminalach niskokosztowych (wyjątkami są CRL T1, MRS mp2 oraz ORK). W przeciwieństwie do wyjść do samolotów, wejścia nie są dedykowane konkretnym samolotom i prowadzą bezpośrednio (lub w przypadku kierunków non-Schengen przez kontrolę dokumentów) do sali odbioru bagażu.

## 5.8. Strefa odbioru bagażu

Sala odbioru bagażu rejestrowanego stanowi główny element funkcjonalny na ścieżce pasażera przylatującego. W obrębie sali zlokalizowane są specjalne taśmociągi, na które obsługa lotniska wykłada bagaż rejestrowany do odbioru przez podróżnych (ryc. 39).

W przypadku wszystkich badanych terminali LCCT oraz FSCT przyjęty został ten sam, najczęściej spotykany, układ funkcjonalny. Wszyscy pasażerowie, niezależnie od kierunku, z którego przylecieli (Schengen czy non-Schengen) oraz od tego, czy podróżują z bagażem rejestrowanym czy bez niego, trafiają do wspólnej sali odbioru bagażu, pomimo iż niewiele ponad połowa pasażerów (55%) deklaruje, że podróżuje z bagażem odprawianym do luku samolotu (zgodnie z przeprowadzonymi przez GO Group LLC badaniami statystycznymi [Raport The Time, 2022])<sup>54</sup>. Dla pozostałej części sala odbioru bagażu jest więc wyłącznie elementem komunikacji pomiędzy płytą postojową samolotów a holem przylotowym.



Ryc. 39. Sala odbioru bagażu w terminalu mp2 na lotnisku w Marsylii. Fot.: Wojciech Duliński.

W obrębie badanych grup średnie wskaźniki procentowe udziału powierzchni sali odbioru bagażu w całości przestrzeni operacyjnej są stosunkowo zbliżone (pomiędzy 13,40% a 15,02%). Rozbieżności pomiędzy poszczególnymi terminalami są naturalnie większe, jednak nie zaobserwowano w tym zakresie różnic wyraźnie charakteryzujących jedną

<sup>54</sup> Dane zebrane w badaniu dotyczą zarówno lotów „tradycyjnych” jak i niskokosztowych łącznie. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że procent pasażerów z bagażem rejestrowanym korzystających z przewoźników LCC jest jeszcze mniejszy, co spowodowane jest charakterem podróży (loty weekendowe, turystyczne) i przede wszystkim uwarunkowaniami ekonomicznymi (za bagaż rejestrowany należy uiścić wysoką opłatę, co z kolei sprawia, że oferta dla pasażera przestaje być atrakcyjna).

z grup lub podgrup. Pewną prawidłowość widać natomiast w analizie porównawczej powierzchni sali odbioru bagażu przypadającej na pojedynczy taśmociąg (tab. 20). Średnia powierzchnia w podgrupie 1A wynosi 422,78 m<sup>2</sup> na jeden taśmociąg, a więc ok. 57% uśrednionego wskaźnika dla grupy referencyjnej. Podgrupa 1B wykazuje powierzchnię o 10% większą od terminali 1A (67% ze średniej dla grupy referencyjnej). Tak prawidłowość pozwala stwierdzić, iż zakładana na etapie projektowania rzeczywista liczba pasażerów oczekujących na bagaż jest mniejsza dla terminali LCCT niż dla lotnisk i przewoźników tradycyjnych. Jest to zbieżne z omówioną wcześniej prawidłowością dotyczącą ograniczenia powierzchni holu ogólnodostępnego ze stanowiskami odprawy bagażowej.

Symbol IATA	Pow. sali odbioru bagażu [m <sup>2</sup> ]	Liczba taśmociągów odbioru bagażu	Pow. sali / taśmociąg [m <sup>2</sup> ]
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	1250	3	416,67
CRL T2	1100	3	366,67
BVA T1	500	2	250,00
BVA T2	1100	2	550,00
BOD billi	900	2	450,00
CDG T3	2450	3	816,67
MRS mp2	960	3	320,00
WMI	730	2	365,00
LIS T2	0	0	-
SEN	540	2	270,00
<b>Średnia powierzchnia / taśmociąg:</b>			<b>422,78</b>
<b>Podgrupa 1B</b>			
VLL	400	2	200,00
ORK	2270	3	756,67
KUN	480	1	480,00
FKB	1920	3	640,00
LUZ	520	1	520,00
LCJ	1400	3	466,67
SZY	340	1	340,00
BTS	2070	4	517,50
AOI	1220	2	610,00
<b>Średnia powierzchnia / taśmociąg:</b>			<b>503,43</b>
<b>Grupa 2</b>			
SPU	4100	5	820,00
BLL	2800	3	933,33
BIO	3480	7	497,14
RMU	1620	3	540,00
SCQ	5180	4	1295,00
ZAZ	1270	3	423,33
BGO	5670	5	1134,00
GDN	2880	9	320,00
KRK	3530	4	882,50
WRO	2270	4	567,50
<b>Średnia powierzchnia / taśmociąg:</b>			<b>741,28</b>

Tab. 20. Porównanie powierzchni sali odbioru bagażu w stosunku do liczby taśmociągów bagażowych.

W kontekście układu funkcjonalnego samej sali odbioru bagażu wyróżnić można dwa układy. Pierwszy, częściej spotykany w podgrupach 1A i 1B, określić można jako „nieprzelotowy”, w którym główny ciąg komunikacji pasażerów bez bagażu nie przebiega bezpośrednio przez strefę z taśmociągami. Taki układ potencjalnie ogranicza liczbę

możliwych skrzyżowań komunikacji pasażerów. Drugi model, spotykany w terminalach FSCT, ma założenia odmienne – przejście od strony płyty postojowej samolotów do holu ogólnodostępnego, nawet bez bagażu, wymaga przekroczenia strefy sali, w której zlokalizowane są taśmociągi bagażowe. Z punktu widzenia operacyjnego może się to wydawać pewnego rodzaju utrudnieniem, należy jednak zauważyć, że układ ten występuje głównie w terminalach tradycyjnych, gdzie powierzchnie sal są stosunkowo duże, a liczba pasażerów oczekujących na bagaż rejestrowany większa.

## 6. Aspekty estetyczno-wrażliwe

### 6.1. Forma i wyraz architektoniczny obiektów

Architektura portów lotniczych kojarzy się z obiektami dużej złożoności, wielkich kubaturach i odważnych formach, stanowiącymi sztandarowe obiekty budowlane, rozpoznawane w całym kraju i na świecie. Międzynarodowe *hub-y* realizowane są w ramach ogromnych inwestycji infrastrukturalnych, a ich architektura ma w zamierzeniu stanowić o prestiżu inwestycji (ryc. 40, ryc. 56) [Pryce, 2007]<sup>55</sup>.

Wspomniane cechy obserwuje się wśród obiektów flagowych, będących głównymi węzłami tranzytowymi w tradycyjnym modelu siatki połączeń (ryc. 2). Natomiast lotniska regionalne, do których zaliczają się analizowane przykłady, charakteryzują się znacznie mniejszą skalą obiektów.

Architektura terminali lotniczych z podgrupy 1A wykazuje odmienne założenia. Dominuje zdecydowanie bardziej oszczędne podejście do kreowania wyrazu architektonicznego obiektu, zorientowane na stworzenie kubatury przejawiającej cechy racjonalizmu funkcjonalnego. Lotniska z podgrupy 1B oraz grupy referencyjnej należy w tej systematyce ulokować pomiędzy opisanymi powyżej podejściami projektowymi. Terminale tych grup, znacznie mniejsze i prostsze niż *hub-y*, często odznaczają jednak odważne decyzje formalno-kubaturowe. Efektem tych decyzji jest realizacja obiektów

<sup>55</sup> Przykładem wielkiego, nowoczesnego *hub-u* międzynarodowego jest będący w trakcie realizacji Port Lotniczy „Solidarność” w Polsce. W zamierzeniu lotnisko to stanowić ma element intermodalnego węzła przesiadkowego, zlokalizowanego pomiędzy Warszawą i Łodzią, integrującego transport lotniczy, kolejowy i drogowy całego kraju. Zakładana przepustowość portu lotniczego to około 40 milionów pasażerów rocznie (w pierwszym etapie). Port lotniczy projektowany jest tak, aby spełnić następujące założenia operacyjne, będące wynikiem wieloletnich studiów wykonalności:

- kategoria 4F – wg ICAO Aerodrome Reference Code – do obsługi wszelkiego rodzaju statków powietrznych,
- działanie w trybie bezprzerwowym – 24/7/365,
- praktyczna przepustowość godzinowa – 90-100 operacji lotniczych,
- praktyczna przepustowość roczna – 400-450 tysięcy operacji lotniczych,
- terminal umożliwiający dynamiczne skalowanie przepustowości,
- port lotniczy (terminal) zintegrowany z dworcem kolejowym i autobusowym,
- rozbudowana infrastruktura dodatkowa (terminale cargo, parkingi, hotele, „airport city”) [CPK – Informacje prasowe, 26.02.2023].

Obecnie inwestycja jest w fazie planowania i projektowania (autorem koncepcji projektowej terminalu jest biuro Foster+Partners) – w zakresie dotyczącym zarówno części lotniskowych – terminali, obiektów wspierających, infrastruktury zewnętrznej, jak i pozostałych: inwestycji drogowych i kolejowych na terenie całego kraju.

charakterystycznych, mogących stanowić wizytówkę regionu, tzw. bramę miasta (ryc. 43, ryc. 45, ryc. 46).



Ryc. 40. Centralny Port Komunikacyjny w Polsce – wizualizacja z lotu ptaka. Koncepcja projektowa autorstwa biura Foster + Partners, 2023. Źródło: [https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/1\\_3254\\_FP832814-2400x1697.jpg](https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/1_3254_FP832814-2400x1697.jpg), dostęp: 12.02.2023

W kontekście budowy formy architektonicznej wśród terminali poddanych analizie dominują układy charakteryzujące się prostotą formy i tendencją w kierunku kształtowania form sploistych [Żórawski, 1973]. Ich zasadnicza część operacyjna oparta jest na rzucie prostokąta lub figurze do niego zbliżonej, której kształt podyktowany jest często uwarunkowaniami lokalizacyjnymi i dostępnością terenu<sup>56</sup>. Charakterystycznym dla terminali z podgrupy 1A jest wynikowa konstrukcja kubatury, dla której wyłącznym czynnikiem ją kształtującym jest konieczność zapewnienia odpowiednich warunków funkcjonalno-użytkowych. Ich architektura budzi bezpośrednie skojarzenia z projektowanymi współcześnie obiektami produkcyjnymi i magazynowymi (ryc. 41, ryc. 42) [Bystroń i in., 2022].

---

<sup>56</sup> Wyjątki w tym zakresie stanowią: Terminal 1 na lotnisku w Beauvais-Tille, Terminal mp2 w Marsylii (będący w części ogólnodostępnej adaptacją istniejącego wcześniej obiektu usługowego) oraz częściowo budynek w Splicie, który składa się z dwóch części realizowanych w ramach kolejnych inwestycji, tworzących w całości rzut w kształcie litery „L”.





Ryc. 41. Frontowa elewacja i przedpole Terminalu 2 na lotnisku w Beauvais-Tille. Rozwiązania architektoniczne sprowadzają się do wytworzenia prostej kubatury, której pierwszym i w zasadzie jedynym zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej funkcjonalności operacyjnej stref wewnętrznych. Źródło: <https://www.traveloffpath.com/wp-content/uploads/2023/01/Exterior-Of-Terminal-2-Building-In-Beauvais-Airport-In-Beauvais-Tille-Outside-Paris-France.jpg>, dostęp: 26.02.2023.



Ryc. 42. Elewacja terminalu billi na lotnisku Bordeaux-Merignac – widok od strony płyty postojowej lotniska. Źródło: [https://images.adsttc.com/media/images/5346/0043/c07a/80a7/6e00/007d/slideshow/07Aerogare\\_Billi%E2%88%8FDavid\\_Helmann.jpg?1397096506](https://images.adsttc.com/media/images/5346/0043/c07a/80a7/6e00/007d/slideshow/07Aerogare_Billi%E2%88%8FDavid_Helmann.jpg?1397096506), dostęp: 26.02.2023.

W grupie pozostałych analizowanych terminali można wyróżnić dwa podejścia do kształtowania formy w celu uzyskania jej charakterystycznego wyrazu. Pierwszym z nich jest uatrakcyjnienie prostopadłościennej bryły obiektu poprzez wprowadzenie zaskakującego, wyrazistego w formie dachu przekrywającego całą kubaturę, a więc podążającego za udokumentowaną przez Williama Pryce'a, wdrożoną w wielu obiektach lotniskowych realizowanych na przełomie XX i XXI wieku ideą tzw. *wielkiej szopy* (ang. *big shed*) [Pryce, 2007]<sup>57</sup>. Takie kształtowanie bryły budynku, oparte o tzw. *piątą elewację*,

<sup>57</sup> Idea *wielkiej szopy* jest obecnie powszechnie stosowanym podejściem do kształtowania formy architektonicznej obiektów wieloprzestrzennych, takich jak hale wystawiennicze, obiekty sportowe, terminale lotnicze, dworce kolejowe, muzea, centra kultury, sale koncertowe, budynki produkcyjne i magazynowe. Zakłada tworzenie wieloprzestrzennych kubatur obiektów o stosunkowo prostym rzucie, przekrytych uniesionym wysoko dachem. Wewnętrzne podziały funkcjonalne (wydzielenie pomieszczeń)

widoczne jest w większości terminali z grupy referencyjnej (ryc. 29, ryc. 44, ryc. 59) oraz podgrupy 1B (tab. 21).

	Podgrupa 1A										Podgrupa 1B							Grupa 2												
Symbol IATA	CRL T1	CRL T2	BVA T1	BVA T2	BOD billi	CDG T3	MRS mp2	WMI	LIS T2	SEN	VLL	ORK	KUN	FKB	LUZ	LCJ	SZY	BTS TA	AOI	SPU	BLL	BIO	RMU	SCQ	ZAZ	BGO	GDN	KRK	WRO	
E*	B	B	B	B	B	I	B	D	B	D	B	D	B	B	D	D	D	D	B	D	D	D	I	D	D	D	D	D	I	D

\* E - Element wyróżniający, kształtujący formę obiektu: B - brak, D - dach, I - inny.

Tab. 21. Zestawienie charakterystycznych elementów kształtujących formę architektoniczną budynków terminali.

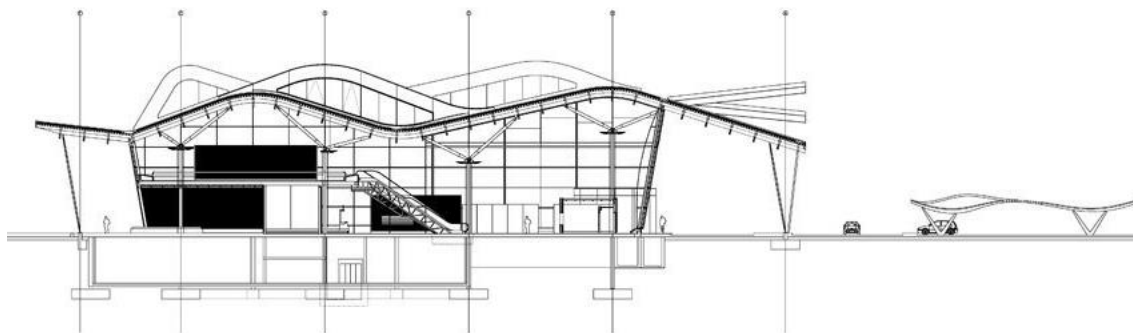


Ryc. 43. Terminal portu lotniczego w Cork (projekt architektoniczny: HOK International, 2006). Prostą, spóistą formę, ograniczoną w zasadzie do wymknięcia prostopadłościenną kubatury, przekryto masywnym, jednorodnym dachem, który wraz z konstrukcją nośną (słupami zewnętrznymi, dźwigarami nośnymi) stanowi najważniejszy element architektury obiektu.

Źródło: <https://www.internationalairportreview.com/wp-content/uploads/Cork-Airport-768x511.jpg>, dostęp: 26.02.2023.

traktuje się natomiast wtórnie – zazwyczaj stropy i ściany działowe wewnątrz kubatury nie dotykają jej zewnętrznych przegród – pozostawiając je jako eksponowane we wnętrzu, nadające mu określony charakter. Koncept ma swoje początki w XIX-wiecznych konstrukcjach żelaznych, a rozwinięty został w obszarze architektury użyteczności publicznej, przez twórczość znanych architektów ubiegłego stulecia, między innymi przez: grupę Archigram, Buckminstera Fullera (Biosphère na wyspie św. Heleny w Montrealu), Renzo Piano i Richarda Rogersa (Centrum Pompidou w Paryżu) oraz Normana Fostera i Wendy Cheesman (Sainsbury Centre for Visual Arts w Norwich). Z czasem dominująca rola dachu w kreowaniu przestrzeni spowodowała, że właśnie ten element zaczął przybierać coraz bardziej przemyślane, zarówno pod względem kompozycji jak i konstrukcji, formy.

Modelowymi, szeroko opisywanymi w literaturze fachowej przykładami tego typu rozwiązań wśród obiektów lotniskowych są terminale: numer 4 na lotnisku Madryt Barajas autorstwa Richarda Rogersa (realizacja 2005), a także portu lotniczego Londyn Stansted (realizacja 1991) oraz wspomnianego wcześniej Centralnego Portu Komunikacyjnego (projekt w trakcie) autorstwa Normana Fostera.



Ryc. 44. Przekrój przez terminal w Saragossie. Wyrzyski w formie rozrzeźbiony dach, wsparty na gałęziowych słupach, przekrywa w całości budynek terminalu, fragment płyty postojowej samolotów oraz podjazd pod terminal. Źródło: <https://images.adsttc.com/media/images/55e6/6b9e/64c7/9110/4d00/064c/slideshow/seccion-transversal-e-1-200-negativo-2.jpg?1441164184>, dostęp: 01.04.2023.

Odmiernym podejściem jest stworzenie obiektu o względnie prostej formie, uzupełnionej dodatkowymi elementami kompozycyjnymi w charakterystycznych punktach i miejscach formalnie ważnych (zgodnie z tabelą 21 oznaczone jako „inne”). Grupę tę reprezentują zasadniczo trzy analizowane terminale FSCT. Są to: terminal w Krakowie-Balicach z frontową elewacją w formie elewacją tzw. pryzmatu (ryc. 45), terminal w Splicie z zewnętrznym zadaszeniem parasolowym oraz mocnymi akcentami w postaci przebijających płaszczyznę dachu trzonów komunikacyjno-konstrukcyjnych (ryc. 46), a także terminal w Murcii z parawanową elewacją, stanowiącą iluminowany element formalny kompozycji architektury i identyfikacji wizualnej obiektu (ryc. 47).



Ryc. 45. Elewacja frontowa od strony wjazdu pod terminal na lotnisku w Krakowie-Balicach (projekt architektoniczny: APA Czech Duliński Wróbel, 2016). Elewacja w formie rozciągniętego prostopadłościanu o podstawie trójkąta, tzw. pryzmatu, stanowi ważny element identyfikacji portu lotniczego, powielany jako motyw przewodni w różnych elementach związanych z lotniskiem – np. w logo, elementach informacji wizualnej, itp. Źródło: <https://www.pressglass.com/wp-content/uploads/2022/06/International-Airport-Krakow-Balice-05-1030x687.jpg>, dostęp: 01.04.2023.



Ryc. 46. Nowa część terminalu w Splicie (projekt architektoniczny: Ivan Vulić, 2019). Charakterystyczne, masywne zadaszanie wsparte na trzonie komunikacyjnym o wyrazistej, lekko zaokrąglonej, formie. Zewnętrzne zadaszanie parasolowe stanowi ważny element kompozycji placu. Źródło: <https://www.caribonigroup.com/en/projects/new-airport-terminal-split>, dostęp: 20.02.2023.



Ryc. 47. Parawanowa elewacja frontowa terminalu w Murcii stanowi ważny element kompozycji bryły i identyfikacji miejsca (projekt architektoniczny: OAB Barcelona, 2019). Źródło: [https://ferrater.com/wp-content/uploads/2012/04/COVER-P\\_IF\\_AEROPUERTO\\_MURCIA\\_F01-copia.jpg](https://ferrater.com/wp-content/uploads/2012/04/COVER-P_IF_AEROPUERTO_MURCIA_F01-copia.jpg), dostęp: 22.02.2023.

W kontekście teorii budowy formy architektonicznej, wskazane tendencje znajdują swoje odzwierciedlenie w opisie Bohdana Lisowskiego dotyczącego stanu istniejącego architektury końca XX wieku [Lisowski, 1990]. Pomimo upływu lat systematyka dzieląca obiekty pod kątem rodzaju architektury i kierunków twórczych, w których zostały zrealizowane, pozostaje nadal aktualna. I tak, wśród badanych obiektów zauważono następujące prawidłowości (tab. 22):

- nie stwierdzono realizacji budynków w nurcie *historyzmu* – pod kątem rodzaju architektury, w podgrupie 1B oraz grupie referencyjnej dominuje **modernizm**. W podgrupie 1A połowę przypadków zdefiniowano również jako kierunek modernistyczny, natomiast pozostałe pięć obiektów zakwalifikowano do realizacji wykazujących cechy **technicznego racjonalizmu**;
- w obrębie obiektów modernistycznych (23 analizowane przykłady), dominuje kierunek twórczy **poetyckiego emocjonalizmu** (15 przykładów), w obrębie którego z kolei najwięcej obiektów przejawia cechy „**antypudełkowego**” **racjonalizmu** (13 obiektów).

Należy wskazać, że ten dominujący kierunek twórczy realizowany jest poprzez wdrożenie idei *wielkiej szopy*. Terminal w Valladolid wykazuje cechy *ewolucjonizmu geometryzujących uformowań („pudełkowych”)*, natomiast obiekt w Bilbao zrealizowano w duchu „*antypudełkowego*” *nadracjonalizmu*;

- pozostałe 8 przykładów obiektów (spoza *poetyckiego emocjonalizmu*) wykazuje cechy kierunków twórczych opisanych jako: *abstrakcjonizm* (4 przypadki), *dekoracjonizm emocjonalizujący* (2 przypadki), *dekoracjonizm abstrakcjonizujący* (2 przypadki).

Kod IATA	Rodzaj architektury	Kierunek twórczy
<b>Podgrupa 1A</b>		
CRL T1	modernizm	abstrakcjonizm
CRL T2	techniczny racjonalizm	-
BVA T1	modernizm	dekoracjonizm emocjonalizujący
BVA T2	techniczny racjonalizm	-
BOD billi	techniczny racjonalizm	-
CDG T3	modernizm	abstrakcjonizm
MRS mp2	techniczny racjonalizm	-
WMI	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
LIS T2	techniczny racjonalizm	-
SEN	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
<b>Podgrupa 1B</b>		
VLL	modernizm	poetycki emocjonalizm – ewolucjonizm geometryzujących uformowań („pudełkowych”)
ORK	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
KUN	modernizm	dekoracjonizm abstrakcjonizujący
FKB	techniczny racjonalizm	-
LUZ	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
LCJ	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
SZY	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
BTS TA	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
AOI	modernizm	abstrakcjonizm
<b>Grupa 2</b>		
SPU	modernizm	dekoracjonizm abstrakcjonizujący
BLL	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
BIO	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” nadracjonalizm
RMU	modernizm	abstrakcjonizm
SCQ	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
ZAZ	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
BGO	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
GDN	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm
KRK	modernizm	dekoracjonizm emocjonalizujący
WRO	modernizm	poetycki emocjonalizm – „antypudełkowy” racjonalizm

Tab. 22. Porównanie rodzajów architektury oraz kierunków twórczych analizowanych obiektów – wg systematyki Bohdana Lisowskiego [Lisowski, 1990].

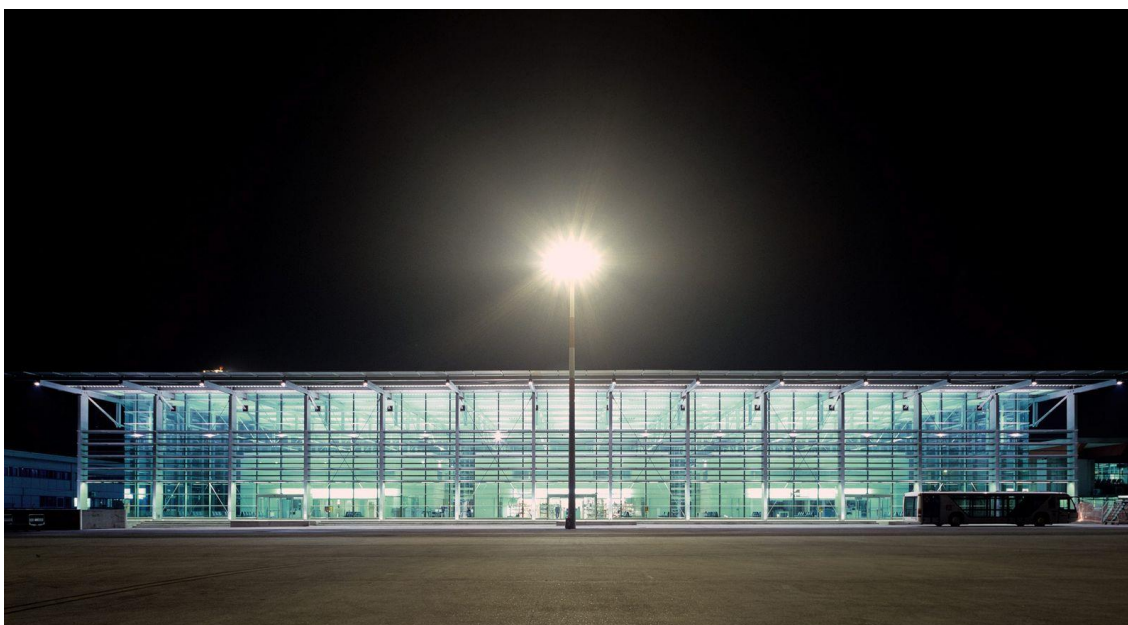
## 6.2. Elewacje i materiały zewnętrzne

Analizy rozwiązań elewacyjnych w obiektach dokonano na podstawie danych dotyczących części frontowych – najważniejszych i najczęściej oglądanych elementów budynków. Jest to jak najbardziej uzasadnione z uwagi na fakt, iż dla większości obiektów wspólną cechą jest nacisk na estetykę właśnie frontowej fasady. Wynika to z innej wspólnej cechy badanych terminali – oparcia o liniowy schemat układu urbanistycznego (ryc. 21). W tabeli 23 zestawiono parametry wszystkich analizowanych terminali, z podziałem na opisane grupy i podgrupy. Poszczególne cechy porównano celem identyfikacji charakterystycznych, powtarzających się w obrębie poszczególnych grup, prawidłowości.

Kod IATA	Modularność	Materiały	Kolorystyka	Zadaszenie/ zaakcentowanie wejść	Stopień szklenia
<b>Podgrupa 1A</b>					
CRL T1	tak	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe	odcienie jasnej szarości, akcenty białe oraz imitujące miedź	niezależny dach wzdłuż elewacji, wysunięte wiatrołapy	średni
CRL T2	tak	panele aluminiowe, szkło	odcień grafitu	nie	niski
BVA T1	częściowa	blacha trapezowa, szkło	odcień niebieskiego z akcentami czerwonymi	wspornikowy dach wzdłuż elewacji, wysunięty podcień	niski
BVA T2	tak	panele aluminiowe, blacha trapezowa	odcienie szarości z czerwonymi akcentami	wspornikowy dach wzdłuż elewacji, wysunięte wiatrołapy	niski
BOD billi	częściowa	płyty warstwowe, poliwęglan komorowy	czerń i biel, akcenty różowe	niewielkie zadaszenie o charakterze użytkowym	niski
CDG T3	tak	szkło, blacha trapezowa	biel oraz odcienie niebieskiego (szklenie)	o charakterze wiaty dla podjazdu samochodowego	średni
MRS mp2	tak	poliwęglan komorowy, siatka stalowa, szkło,	biel, aluminium, szklenie naturalne	nie	średni
WMI	tak	blacha na rąbek, szkło	odcienie szarości, szklenie naturalne	szklane zadaszenie wzdłuż elewacji, akcent kolorystyczny	średni
LIS T2	częściowa	płyty warstwowe, szkło	odcienie szarości, ciemny odcień szklenia	zadaszenie wzdłuż elewacji	niski
SEN	tak	szkło, płyty warstwowe	szklenie naturalne, odcienie szarości, akcenty jasnoniebieskie	wysunięty dach główny, akcenty kolorystyczne przy wejściach	wysoki
<b>Podgrupa 1B</b>					
VLL	tak	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe	niebieski (szklenie), odcienie szarości	zadaszenie wzdłuż całej elewacji, turnikiety	średni
ORK	tak	szkło, kamień	naturalne kolory materiałów	wysunięty dach główny	średni
KUN	tak	szkło, płyty warstwowe	ciemny odcień szklenia, odcienie szarości	zewnątrzna rama żelbetowa, turnikiet	wysoki
FKB	tak	szkło	odcienie szarości	wspornikowy dach wzdłuż elewacji	wysoki
LUZ	częściowa	blacha na rąbek, płyty warstwowe, szkło	biel i jasne szarości, szklenie naturalne	dach jako element bryły, wejścia na łukach	niski
LCJ	tak	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe	szklenie naturalne, odcienie szarości	wysunięty dach główny	wysoki
SZY	tak	szkło, drewno	ciemny odcień szklenia, drewno naturalne	wysunięty dach główny, wysunięte wiatrołapy	wysoki
BTS	tak	szkło, panele aluminiowe, żaluzje zewnętrzne	szklenie naturalne, odcienie szarości	wysunięty dach główny, dodatkowe zadaszenia wejść	wysoki
AOI	tak	szkło, żaluzje zewnętrzne	szklenie naturalne, odcienie szarości i bieli	wysunięty dach główny, turnikiety	wysoki
<b>Grupa 2</b>					
SPU	częściowa	szkło, panele aluminiowe lub kompozytowe	biel, odcienie szarości, szklenie naturalne	wysunięty dach główny, membranowe zadaszenia	wysoki
BLL	tak	szkło, tynk, żaluzje zewnętrzne	szklenie naturalne, odcienie szarości	wysunięty dach główny, dodatkowe zadaszenia wejść	wysoki
BIO	częściowa	szkło	szklenie naturalne, odcienie bieli	wysunięty dach główny	wysoki
RMU	tak	szkło, panele aluminiowe, żaluzje zewnętrzne	odcienie szarości	turnikiety wejściowe	średni
SCQ	częściowa	szkło	szklenie naturalne, odcienie bieli i szarości	wysunięty dach główny	wysoki
ZAZ	tak	szkło	szklenie naturalne, odcienie bieli i szarości	wysunięty dach główny, wysunięte wiatrołapy	wysoki
BGO	tak	szkło	szklenie naturalne, odcienie grafitu	wysunięty dach główny, turnikiety i mostki	wysoki
GDN	tak	szkło	szklenie naturalne, odcienie bieli	wysunięty dach główny, wysunięte wiatrołapy	wysoki
KRK	częściowa	szkło, panele kompozytowe miedziane	szklenie naturalne, patynowana miedź	nachylona elewacja, wnęki wejściowe	wysoki
WRO	tak	szkło	szklenie naturalne, odcienie bieli	wysunięty dach główny	wysoki

Tab. 23. Porównanie charakterystycznych cech elewacji frontowych budynków analizowanych terminali.

Wszystkie badane obiekty wykazują, w pełnym lub częściowym zakresie, charakterystyczną modularność układu elewacji – zastosowanych rytmów i podziałów. Cecha ta, będąca bezpośrednią konsekwencją podobnego kształtowania układów konstrukcyjnych i kompozycji formy na prostym rzucie, zdaje się więc być naturalna dla obiektów o takim charakterze, cechujących się zasadą jedności ww. aspektów architektonicznych. W badanych obiektach wyodrębniono układy w pełni modularne (ryc. 48) oraz częściowo modularne, w których elementy powtarzalne zaprojektowano na poszczególnych fragmentach elewacji, jednak nie wykazujących tych samych założeń dotyczących podziałów na całej jej rozciągłości (ryc. 49). Nie zaobserwowano przykładów, które można by określić jako nieregularne.



Ryc. 48. Modularna, rytmiczna elewacja części odlotowej terminalu w Ancona (projekt architektoniczny GMP, 2004). Źródło: [https://www.gmp.de/images/gmp\\_1187\\_gmp\\_FC2-26.jpg?w=1280](https://www.gmp.de/images/gmp_1187_gmp_FC2-26.jpg?w=1280), dostęp: 09.03.2023.

Parametrem odróżniającym poszczególne grupy jest stopień przeszklenia elewacji. W celu usystematyzowania tej cechy wprowadzono podział na trzy przedziały. Niskim stopniem oznaczono elewacje, w których udział powierzchni przeszklonych lub przeziernych wynika wyłącznie z konieczności zapewnienia oświetlenia światłem dziennym wybranych pomieszczeń wewnętrznych (ryc. 49). Stopień wysoki oznacza pełne lub prawie pełne przeszklenie całej fasady – w tym przedziale elementy nieprzezierne stanowią wyłącznie podkonstrukcje montażowe lub żaluzje zewnętrzne (ryc. 51). Sektor środkowy, oznaczony stopniem średnim, stanowią pozostałe rozwiązania (ryc. 50).

W podgrupie 1A wyłącznie terminal lotniska Londyn Southend charakteryzuje się wysokim stopniem przeszklenia elewacji. Pozostałym terminalom przypisać można stopień niski (5 obiektów) i średni (4 obiekty). Na uwagę zasługuje fakt, że minimalną powierzchnię przeszkloną fasad wykazują między innymi terminale CRL T2, BVA T2 (ryc. 41) oraz BOD billi (ryc. 42), które w studiach dotyczących innych obszarów architektury wykazywały już odmienne do pozostałych cechy.



Ryc. 49. Elewacja budynku terminalu billi portu lotniczego Bordeaux Merignac – niemal pozbawiona przeszkleń, pełna fasada z płyt warstwowych z blach powlekanych wypełnionych termoizolacją (projekt architektoniczny: Marjan Hessamfar & Joe Verons architectes associes, 2010).

Źródło: <https://objectifaquitaine.latribune.fr/en-bref/2014-11-05/aeroport-bordeaux-merignac-billi-attaque-sa-poussee-de-croissance.html>, dostęp: 12.02.2023.

Sześć terminali z grupy 1B posiada elewacje w całości szklane, zakwalifikowane do stopnia wysokiego. Wśród pozostałych terminale w Valladolid oraz w Cork skatalogowano w grupie przejściowej, a jedynie terminal w Lublinie charakteryzuje się małą ilością przeszkleń elewacji frontowej (ryc. 53). Opisana podgrupa plasuje się pomiędzy podgrupą 1A, a grupą terminali referencyjnych, w której wszystkie terminale za wyjątkiem obiektu w Murcii (ryc. 47) charakteryzują się wysokim stopniem przeszkleń fasady.



Ryc. 50. Fragment fasady frontowej terminali w Modlinie. Kompozycja architektoniczna łączy fragmenty przezierne i nieprzezierne (projekt architektoniczny: APA Kuryłowicz & Associates, 2012).  
Fot.: Wojciech Duliński.





Ryc. 51. Narożnik terminalu w Gdańsku. Wszystkie elewacje budynku wykonano w całości w technologii przeszklonych fasad słupowo-ryglowych (projekt architektoniczny: JSK Architekci, 2012). Źródło: <https://d2bgjx2gb489de.cloudfront.net/gbb-blogs/wp-content/uploads/2019/12/30183737/Gdansk-Airport.jpg>, dostęp: 12.03.2023.

Dobór materiałów, z których wykonane zostały elewacje oraz kolorystyka obiektów częściowo wynika z opisanych powyżej założeń projektowych dotyczących przeszkleń. Grupę referencyjną charakteryzują w tym względzie głównie fasady szklane o naturalnym kolorze szklenia. Tylko terminale w Splicie, Billund, Murcii oraz Krakowie posiadają, oprócz całkowicie przeszklonych ścian, dodatkowe elementy w postaci żaluzji zewnętrznych, nieprzeziernych elementów kompozycyjnych lub okładzin zadaszeń.

W podgrupach 1A oraz 1B wyodrębniono kilka najczęściej materiałów nieprzeziernych. W sześciu terminalach, elewacje wykonano w całości lub w znaczącej części z paneli z blachy aluminiowej lub cienkowarstwowego kompozytu – tzw. *bondu* (ryc. 54). Na ścianach pięciu obiektów, główny materiał wykończeniowy stanowi blacha trapezowa lub podłużne arkusze blachy łączone na systemowy rąbek stojący (ryc. 53). Równie często (5 przypadków) elewacje wykonano w technologii ścian jednowarstwowych z płyt kompozytowych z blach aluminiowych (wewnętrznej i zewnętrznej) z wypełnieniem materiałem termoizolacyjnym. Rozwiązanie to, ze względu na szybką realizację i niskie koszty, powszechnie stosuje się w budownictwie przemysłowym [Bystroń i in., 2022] (ryc. 49). Pozostałe materiały, które sporadycznie pojawiają się na elewacjach terminali z podgrup 1A i 1B to: poliwęglan komorowy (BOD billi, MRS mp2), stalowa siatka cięto-ciągniona (MRS mp2), kamień naturalny (ORK), drewno (SZY) oraz aluminiowe żaluzje zewnętrzne (BTS, AOI).



Ryc. 52. Elewacja pirsu terminalu w Marsylii, wykonana w całości z paneli z aluminiowej siatki cięto-ciągnionej w naturalnym odcieniu szarości. Fot.: Wojciech Duliński.

W większości terminali w podgrupach 1A i 1B (za wyjątkiem BOD billi, LIS T2, SEN oraz KUN) elewacje wykonane są w technologii ścian trójwarstwowych wentylowanych, a więc warstwa wykończeniowa zamocowana jest na zewnętrznej podkonstrukcji do ściany wewnętrznej (nośnej lub wypełniającej). Pozwala to na realizację stosunkowo trwałych struktur, oferujących dodatkowo możliwość demontażu, restauracji, modernizacji a nawet ponownego wykorzystania materiału w innym miejscu. Wszystkie wykorzystane na elewacjach materiały umożliwiają stosunkowo łatwą konserwację bieżącą (czyszczenie, mycie).



Ryc. 53. Elewacja frontowa terminalu w Lublinie, pokryta blachą powlekaną łączoną na systemowy rąbek stojący. Wewnętrzna część narożnika wykonana częściowo z pasmowego przeszklenia, częściowo obłożona blachą trapezową (projekt architektoniczny: ARE Warszawa + SENER, 2012). Fot.: Wojciech Duliński.

Oprócz naturalnych barw materiałów takich jak szkło, drewno czy kamień, zdecydowanie najczęściej w głównej części elewacji występują barwy monochromatyczne – biel oraz odcienie szarości i grafitu (ryc. 54). Stonowane elewacje uzupełnione są niekiedy elementami akcentującymi (najczęściej wejścia) o kontrastującym, żywym kolorze. Przykładem mogą tu być różowe fragmenty informacji wizualnej terminalu w Bordeaux (ryc. 49), miedziane zadaszenie okapowe terminalu w Krakowie (ryc. 45) lub czerwone akcenty w wiatrołapach terminalu 2 w Beauvais. W zasadzie jedynym wyjątkiem w kwestii kolorystyki jest terminal 1 w Beauvais, który charakteryzuje się elewacją w kolorze błękitnym, z czerwonymi akcentami kolorystycznymi (ślusarka, słupy konstrukcyjne i inne elementy).



Ryc. 54. Elewacja terminalu 2 w Charleroi wykonana w technologii wentylowanej ściany trójwarstwowej, z wykończeniową warstwą z paneli blaszanych lub kompozytowych, powlekanych na grafitowy, neutralny kolor. Źródło: <https://www.wallonia.be/en/news/second-terminal-bsca>, dostęp: 05.03.2023.

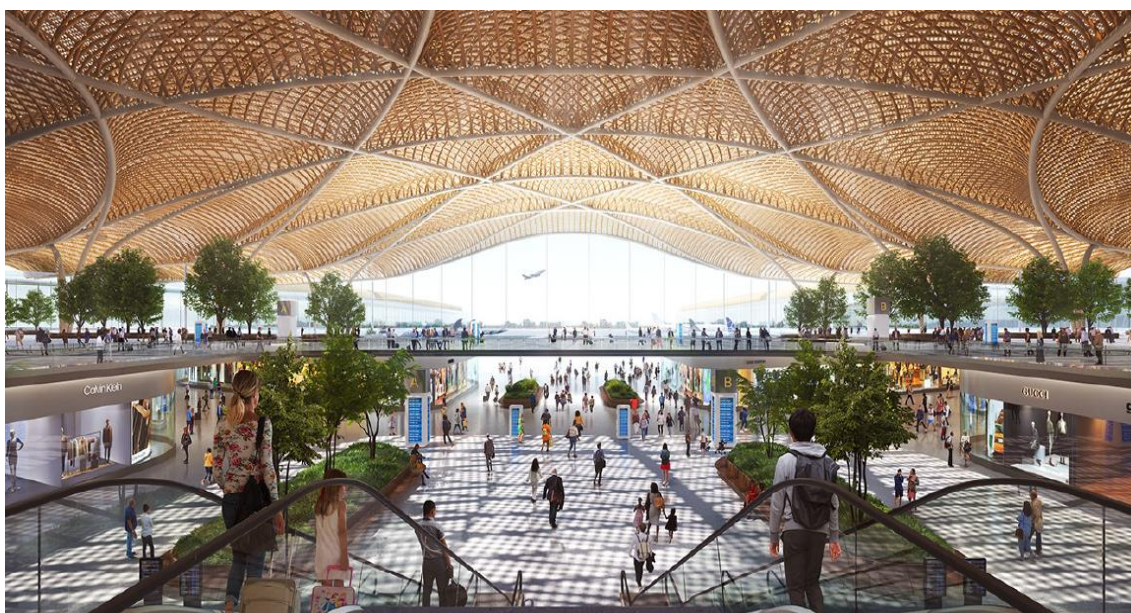
Stosunkowo istotnym, często występującym wśród analizowanych przykładów, elementem w kompozycji elewacji frontowej terminali jest zadaszenie strefy bezpośrednio przed elewacją, zaakcentowane na tle fasad szklanych o neutralnym charakterze. Terminal 2 w Charleroi, terminal mp2 w Marsylii oraz terminal w Murcii stanowią jedyne trzy obiekty nie posiadające zadaszenia strefy wejściowej. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem, charakteryzującym w głównym stopniu grupę referencyjną oraz połowę podgrupy 1B jest wspornikowe wysunięcie głównego dachu budynku przed elewację frontową. Jest to pokłosiem zasady kompozycyjno-formalnej opisanej przez Pryce'a *wielkiej szopy* (ryc. 43, ryc. 44, ryc. 46, ryc. 48, ryc. 51) [Pryce, 2007]. W podgrupie 1A (7 na 10 terminali) oraz w obiektach na lotniskach VLL oraz KUN z podgrupy 1B, zadaszenia strefy komunikacyjnej przed elewacją mają charakter elementów użytkowych, których pierwszorzędym zadaniem jest ochrona przed słońcem i deszczem, a dopiero w dalszej kolejności, jeśli w ogóle, tworzenie architektonicznej formy obiektu (ryc. 55).



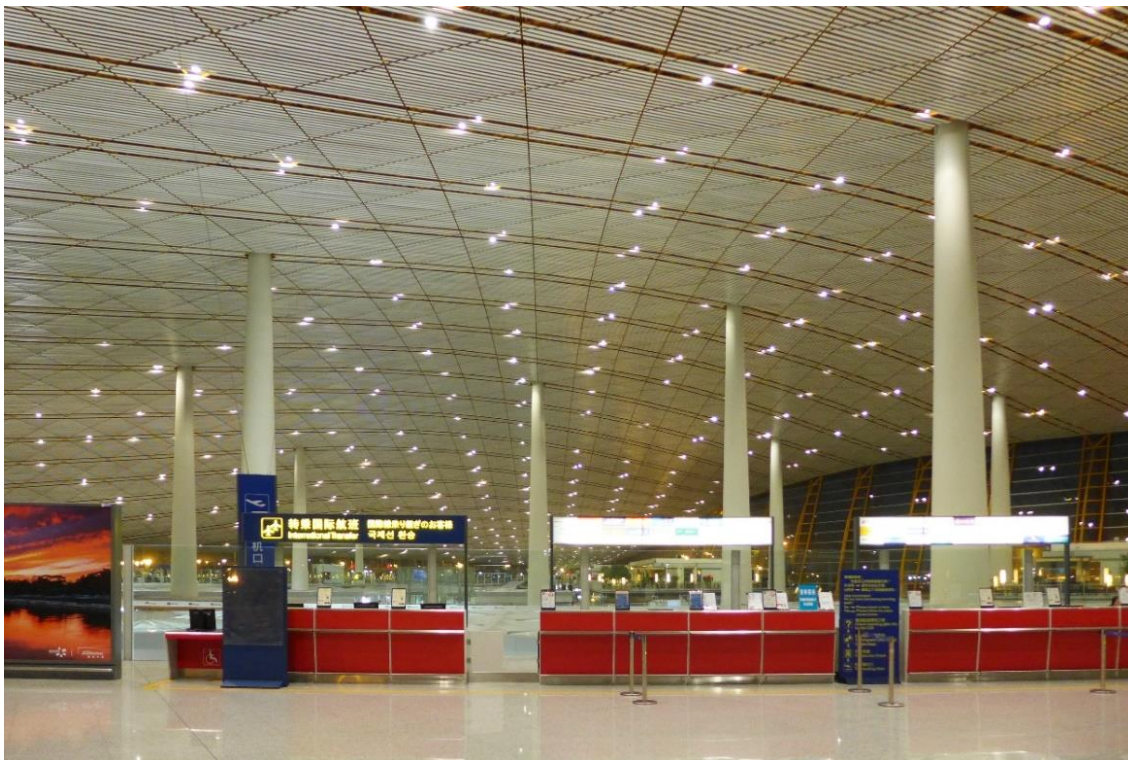
Ryc. 55. Proste, liniowe zadaszenie strefy wejściowej terminalu Karlsruhe/Baden-Baden. Źródło: <https://www.baden-airpark.de/wp-content/uploads/kurze-wege.jpg>, dostęp: 09.03.2023.

### 6.3. Charakter i wykończenie wnętrza

Z punktu widzenia pasażera jako użytkownika i obserwatora architektury budynków terminali lotniczych, istotnym elementem wpływającym na ogólne odczucia estetyczno-wrażeńiowe jest „charakter” zaprojektowanych wnętrz. Analizując ten aspekt, warto poszerzyć zakres badań referencyjnych o porty lotnicze stanowiące centralne ośrodki tranzytowe, a co za tym idzie prominentne obiekty w skali regionu, kraju, a nawet kontynentu. Obiekty te charakteryzuje niemal niespotykana wśród budowli o innej funkcji skala założeń architektonicznych. O spektakularności rozwiązań wnętrzarskich stanowi nie tylko dobór wysokiej jakości materiałów wykończeniowych poszczególnych powierzchni, ale także, a może przede wszystkim, wielkość jednoprzestrzennych kubatur (ryc. 56, ryc. 57). To właśnie one sprawiają, że budynki te można śmiało określić mianem tzw. *bramy miasta* – wizytówki regionu.



Ryc. 56. Centralny Port Komunikacyjny w Polsce – wizualizacja holu ogólnodostępnego. Koncepcja projektowa autorstwa biura Foster + Partners, 2023. Źródło: <https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/Environmentally-friendly-and-sustainable-design-.png>, dostęp: 12.02.2023.



Ryc. 57. Hol ogólnodostępny Terminalu 3 na lotnisku Beijing Capital International Airport. Oddany do użytku w 2008 roku obiekt autorstwa Normana Foster'a imponuje kubaturą i charakterystyczną dla obiektów prominentnych, stanowiących wizytówkę regionu, architekturą dopracowaną w każdym jej aspekcie i szczególe. Fot.: Wojciech Duliński.

W przypadku analizowanych przykładów terminali regionalnych portów lotniczych, skala założeń architektonicznych jest znacząco mniejsza, a więc siłą rzeczy sposób odbioru przestrzeni przez jej użytkowników różni się od wskazanych wcześniej reprezentacyjnych obiektów. Przy ocenie „charakteru” poszczególnych wnętrz posłużono się zbiorem danych dotyczących materiałów wykończeniowych ścian, sufitów i posadzek występujących w głównych strefach ogólnodostępnych badanych terminali (tab. 24).

Największy wpływ na charakter przestrzeni wewnątrz zdaje się mieć sufit podwieszany, a w przypadku jego braku – dach obiektu. W tym aspekcie wyodrębniono trzy grupy obiektów. Pierwszą z nich stanowią terminale, w których jako przewodnią myśl architektoniczną przyjęto zasadę skomponowania formy z wykorzystaniem „piątej elewacji” – dachu budynku. W grupie tej zadaniem, które stanowi najważniejszy element kompozycji bryły w widoku zewnętrznym, najczęściej staje się równie ważną i eksponowaną częścią wnętrza. Często oparty na specjalnie zaprojektowanej konstrukcji (gałęziowe lub widlaste słupy, dźwigary przestrzenne, itp.), tworzy wysoką przestrzeń ogólną terminalu. Rezygnacja z wykonywania sufitów podwieszanych lub ich redukcja do elementów wypełniających pola pomiędzy konstrukcją jest w tym wariantcie działaniem zamierzonym, umożliwiającym odpowiednie pokazanie wypracowanych form konstrukcji dachu. Do grupy terminali, w których zaobserwowano opisaną powyżej zasadę, zaliczyć należy: ORK, SZY, BTS, AOI (ryc. 58), BLL (ryc. 71), BIO, SCQ, ZAZ (ryc. 59), BGO, GDN oraz WRO.

Kod IATA	Okładziny ścienne	Sufity podwieszane	Posadzki
<b>Podgrupa 1A</b>			
CRL T1	drewnopodobne, ze stali nierdzewnej	z blach perforowanych, i modułów aluminiowych	płytki gresowe lub ceramiczne
CRL T2	brak	brak	wylewki betonowe
BVA T1	brak	brak	wykładzina PVC
BVA T2	brak	brak	wykładzina PVC
BOD billi	brak	brak	wykładzina PVC
CDG T3	z płyt HPL (w niewielkim zakresie)	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
MRS mp2	brak	brak	wylewki betonowe
WMI	drewnopodobne	brak	wylewki betonowe
LIS T2	brak	brak	wykładzina PVC
SEN	brak	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
<b>Podgrupa 1B</b>			
VLL	drewniane, kamienne	z blachy powlekanej	płyty kamienne
ORK	drewniane, kamienne, z paneli aluminiowych	brak	płyty kamienne, panele drewniane
KUN	szklane, włóknocementowe	z siatki stalowej	płytki gresowe lub ceramiczne
FKB	brak	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
LUZ	brak	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
LCJ	brak	wyspowa z płyt g-k	płytki gresowe lub ceramiczne
SZY	drewniane listwowe	moduły z wełny prasowanej	płytki gresowe lub ceramiczne
BTS	szklane, z płyt HPL	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
AOI	szklane	brak	płytki gresowe lub ceramiczne
<b>Grupa 2</b>			
SPU	szklane, drewniane, z blach powlekanych	z paneli akustycznych	płytki gresowe lub ceramiczne
BLL	ze stali nierdzewnej, drewnopodobne, z blach powlekanych	brak	płyty kamienne i lastrykowe, parkiet drewniany
BIO	szklane (lub ściany szklane)	w formie deskowania z drewna	płyty kamienne
RMU	szklane, ze stali nierdzewnej, z blach powlekanych	wyspowa z płyt g-k	płytki gresowe lub ceramiczne
SCQ	betonowe, tworzywowe	z siatki cięto-ciągnionej	płyty kamienne
ZAZ	ze stali nierdzewnej, z blach powlekanych	brak	płyty kamienne
BGO	szklane, drewnopodobne, z płyt kompozytowych	z listew drewnianych	płytki gresowe lub ceramiczne, płyty kamienne, wykładzina PVC
GDN	szklane, drewnopodobne	brak	płyty kamienne
KRK	szklane, z płyt HPL, z blachy powlekanej	listwowe aluminiowe ażurowe	płyty kamienne
WRO	szklane, z płyty HPL	listwowe aluminiowe pełne	płyty kamienne

Tab. 24. Zestawienie podstawowych materiałów wykończenia wnętrza – ścian, sufitów oraz posadzek w głównych przestrzeniach terminali – holach ogólnodostępnych i przestrzeniach sąsiadujących.

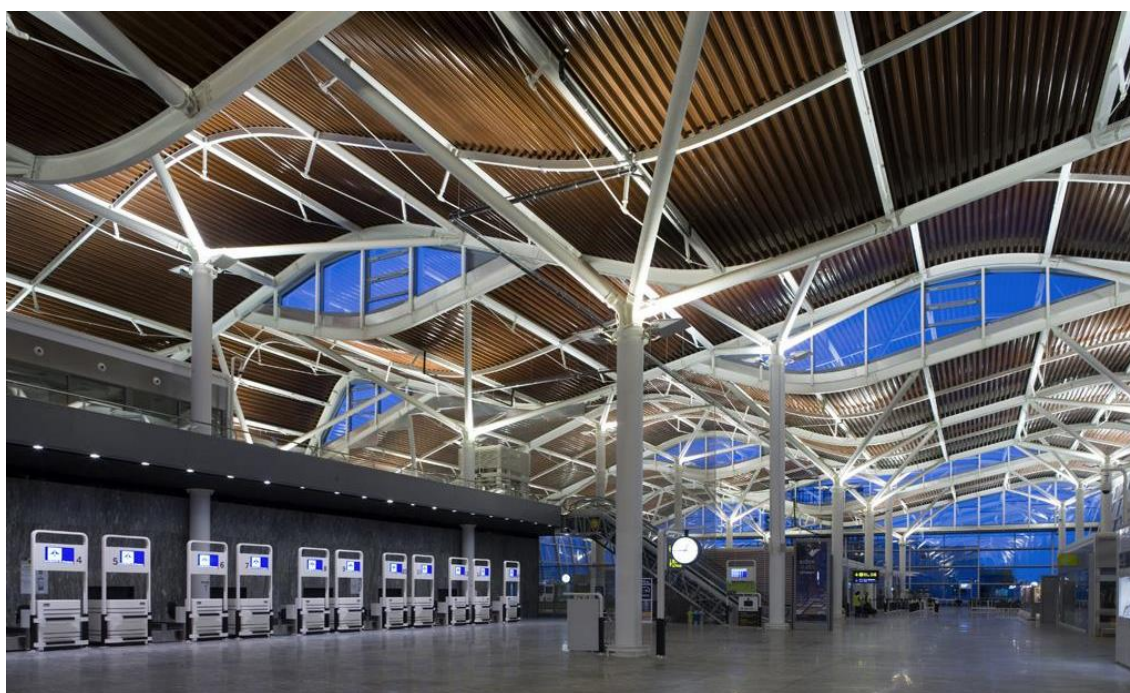
Innym podejściem jest wykonanie sufitu podwieszanego wewnątrz obiektu, w celu ukrycia konstrukcji oraz instalacji, które rozprowadzane są pod stropem. Rozwiązanie to można uznać za pewnego rodzaju standard w nowoczesnych obiektach użyteczności publicznej. Takie rozwiązania występują w terminalach: CRL T1, VLL, KUN, LCJ, SPU (ryc. 69), RMU oraz KRK (ryc. 67).

W pozostałych obiektach podejście dotyczące wykończenia przestrzeni podstropowej prawdopodobnie uwarunkowane jest względami racjonalizacji ekonomicznej inwestycji. Brak sufitów podwieszanych nie wynika w tym przypadku z pobudek architektonicznych (chęci wyeksponowania konstrukcji i formy dachu), a instalacje budynkowe prowadzone są pod stropem, w widocznym dla użytkowników miejscu. Estetyka ta budzi skojarzenia z budownictwem przemysłowym lub magazynowym,

gdzie to właśnie ekonomika rozwiązań stawiana jest na pierwszym miejscu w kontekście aspektów determinujących później przyjęte rozwiązania projektowe. Do tej grupy zalicza się niemal wszystkie terminale z podgrupy 1A, a więc CRL T2 (ryc. 65), BVA T1, BVA T2 (ryc. 60), BOD billi, CDG T3, MRS mp2 (ryc. 37, ryc. 64), WMI (ryc. 36), LIS T2 (ryc. 72), SEN (ryc. 66) oraz dwa terminale z podgrupy 1B: FKB oraz LUZ (ryc. 61).



Ryc. 58. Sala odbioru bagażu w terminalu Marche Ancona. Mimo oszczędnych rozwiązań materiałowych, starannie zaprojektowane elementy wykończenia ścian, w połączeniu z wysoką kubaturą i przeszklonymi oknami dają wrażenie interesującej, estetycznej przestrzeni.  
Źródło: <https://www.gmp.de/en/projects/590/ancona-airport>, dostęp: 14.03.2023.



Ryc. 59. Wnętrze holu w terminalu w Saragossie. Rzeźbiarska forma zadaszania, w połączeniu z układem gałęziowych słupów stanowi o charakterze wnętrza (projekt architektoniczny: Luis Vidal y asociados arquitectos, 2008). Źródło: <https://miesarch.com/uploads/images/works/217-1395.jpg>, dostęp: 24.02.2023.



Ryc. 60. Strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu 2 na lotnisku w Beauvais. Wnętrze obiektu ma charakter prosty i utylitarny, estetyką zbliżony do obiektów produkcyjnych i magazynowych. Źródło: <https://i.wpimg.pl/O/1280x960/d.wpimg.pl/604627319-1678606829/lotnisko-beauvais-tille.jpg>, dostęp: 14.03.2023.

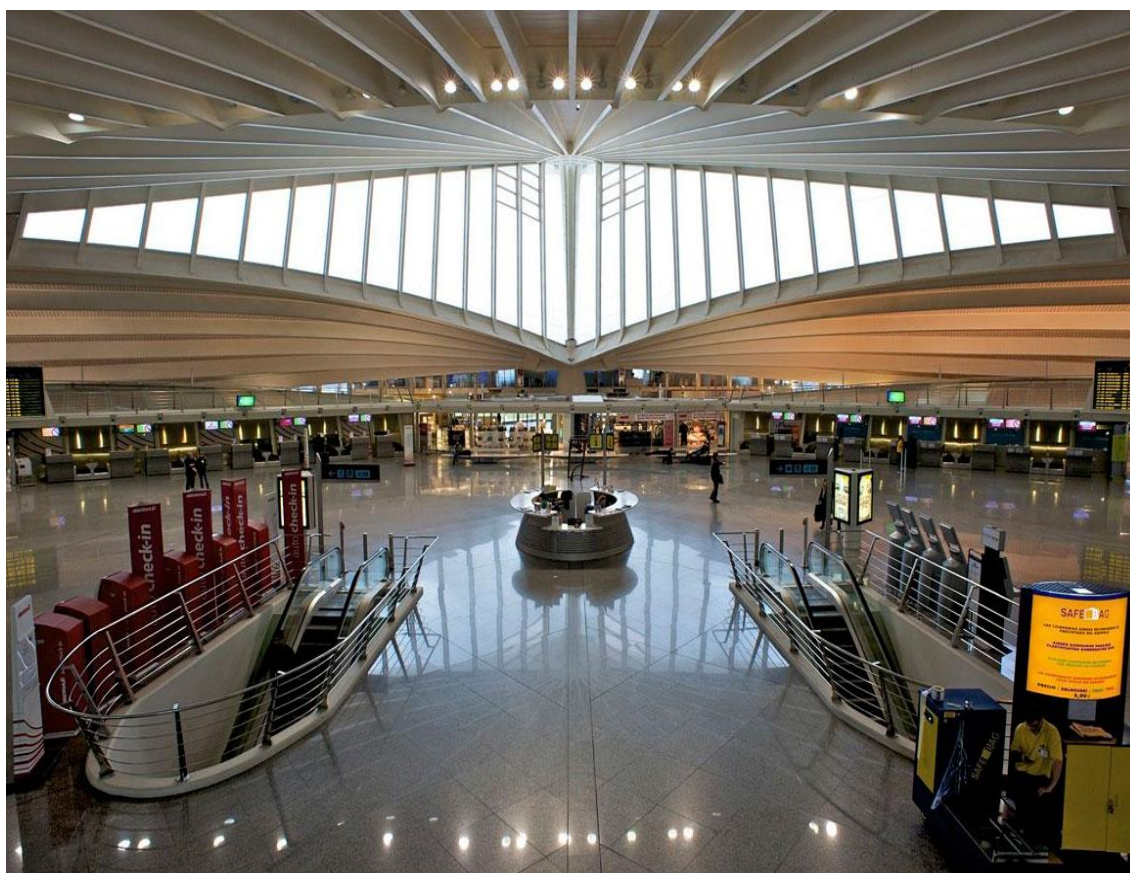


Ryc. 61. Hol ogólnodostępny terminalu w Lublinie. Wnętrze o charakterze funkcjonalnym pozbawione elementów dekoracyjnych i maskujących, płaszczyzny wykończone prostymi materiałami w jasnych kolorach. Fot.: Wojciech Duliński.



Dobór materiałów posadzkowych w dużej mierze wynika z dostosowania do przewidywanego intensywnego użytkowania obiektu. We wszystkich przypadkach jako główny materiał wykończeniowy posadzki wybrano materiały trwałe (wykładzina PVC, płytki ceramiczne i gresowe) lub bardzo trwałe (wylewki betonowe, płyty kamienne). Jako dodatkową determinantę przyjętych rozwiązań projektowych należy również uznać uwarunkowania ekonomiczne. W podgrupie 1A zastosowano materiały relatywnie tanie (płytki ceramiczne lub gresowe, wylewki, wykładziny PVC), w podgrupie 1B głównie płytki ceramiczne lub gresowe, natomiast w grupie referencyjnej (8 na 10 badanych przypadków) na posadzkach ułożono materiał najtrwalszy, uchodzący za najbardziej szlachetny, ale i najdroższy z wszystkich wyszczególnionych – płyty kamienne (głównie granitowe).

Analogicznie wygląda kwestia wykończenia powierzchni ścian wewnątrz obiektów. W podgrupie 1A aż 7 na 10 terminali pozbawione jest okładzin ściennych, a więc wykończenie powierzchni pionowych ogranicza się wyłącznie do malowania (ryc. 39, ryc. 60, ryc. 61, ryc. 72). W podgrupie 1B sytuacja wygląda nieco inaczej – 7 z 9 z terminali wyposażono w okładziny z drewna, szkła (ryc. 58), kamienia, płyt HPL lub paneli aluminiowych. W grupie referencyjnej wszystkie wnętrza ogólne wykończone są okładzinami ściennymi z wymienionych powyżej materiałów, a także ze stali nierdzewnej oraz tworzyw kompozytowych (ryc. 71).



Ryc. 62. Wnętrze holu ogólnodostępnego w terminalu w Bilbao. Charakterystyczna dla twórczości Santiago Calatravy – autora obiektu – konstrukcja gęstożębrowa współtworzy z innymi elementami wykończeniowymi spójny charakter wnętrza, dopracowany we wszystkich szczegółach. Źródło: [https://www.grupo-sanjose.com/data/foto/gran\\_1600354505\\_1659472586.jpg](https://www.grupo-sanjose.com/data/foto/gran_1600354505_1659472586.jpg), dostęp: 14.03.2023.

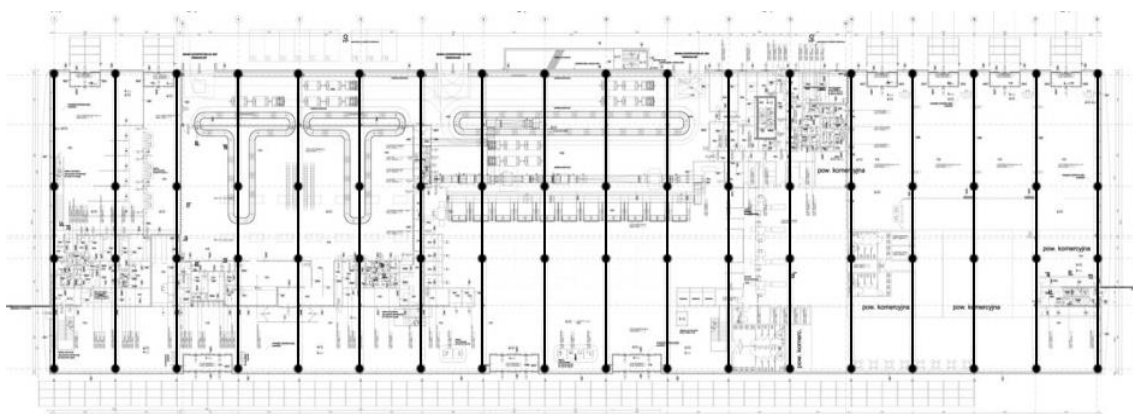
Kolorystyka wnętrza z reguły powiela założenia dotyczące zewnętrznych elewacji budynku. Dominują odcienie bieli, szarości i grafitu, w połączeniu z naturalnymi kolorami materiałów (ryc. 71). Stonowane barwy często uzupełnione są akcentami w jaskrawych odcieniach, mających charakter informacji wizualnej (ryc. 64).

Omówione powyżej aspekty wykończenia powierzchni wewnętrznych parametryzują charakter poszczególnych elementów i pozwalają na wzajemne porównanie terminali. Należy jednak zwrócić uwagę na dodatkowy, bardzo ważny aspekt, który w dużym stopniu wpływa na walory estetyczne przestrzeni wewnątrz budynku, a mianowicie „wciągnięcie” do kreacji wnętrza elementów konstrukcji i instalacji. Zabieg ten zależy w dużej mierze od kunsztu twórców – architektów, konstruktorów, instalatorów, i ich wzajemnej współpracy przy projekcie. Ocena tego pola jest stosunkowo trudna, niemniej jednak można pokusić się o stwierdzenie, że niektóre obiekty realizowane są w duchu technicznego racjonalizmu (ryc. 60), inne natomiast przejawiają wspomniane wcześniej cechy terminalu jako *bramy miasta* (ryc. 62).

## 7. Aspekty konstrukcyjne

### 7.1. Modularność układów konstrukcyjnych

Wszystkie za wyjątkiem trzech terminale poddane analizie, zarówno z grupy LCCT jak i FSCT charakteryzuje strukturalny, powtarzalny układ konstrukcji głównej kubatury obiektu<sup>58</sup>. Ze względu na charakter budynków, siatka elementów konstrukcyjnych w budynkach zazwyczaj oparta jest o prostokątny moduł – dźwigary nośne rozmieszczone są regularnie, w rozstawie od 6 do 9 m. Z kolei duża rozpiętość dźwigarów w drugim kierunku ułatwia zachowanie możliwie dużej elastyczności funkcjonalnej wnętrza (ryc. 63).



Ryc. 63. Schemat układu konstrukcji terminalu w Modlinie – układ powtarzalnych dźwigarów kratowych w jednakowym, strukturalnym rozstawie. Opracowanie na podstawie: [https://www.apaka.com.pl/wp-content/uploads/2017/05/1343\\_1\\_PUBLISHED\\_FULL-1200x457.jpg](https://www.apaka.com.pl/wp-content/uploads/2017/05/1343_1_PUBLISHED_FULL-1200x457.jpg), dostęp: 15.01.2023.

<sup>58</sup> Wyjątki spośród LCCT stanowią dwa obiekty – Terminal 1 lotniska Paris Beauvais-Tille o nieregularnym, organicznym rzucie obiektu oraz budynek Terminalu 2 w Lizbonie, którego forma wynika wprost z dostępności terenu – działki, na której powstał. W grupie FSCT wyróżnić można obiekt w Bilbao, którego Projektant, Santiago Calatrava, zastosował charakterystyczne dla swojej twórczości, dalece zaawansowane i wysmakowane w detalu architektonicznym konstrukcje gęstożebrowe o dynamicznej, rzeźbiarskiej formie.

Tego typu podejście ma swoje uzasadnienie. Oprócz wspomnianej wcześniej elastyczności przestrzeni, powtarzalność elementów prefabrykowanych umożliwi usprawnienie procesu budowlanego, a także odpowiada charakterystyce funkcjonalnej obiektów lotniskowych<sup>59</sup>.

## 7.2. Założenia formalno-kompozycyjne wpływające na charakter konstrukcji

Układy konstrukcyjne obiektów terminali lotniczych, obok ścisłego związku z aspektami techniczno-wytrzymałościowymi konstrukcji, pełnią ważną rolę w spełnieniu omówionych wcześniej założeń estetyczno-wrażeńowych, funkcjonalnych oraz ekonomicznych. O ile część budynku związana z jego posadowieniem, a więc fundamenty (najczęściej żelbetowe) ukryte pod warstwami posadzki stanowią wyłącznie inżynierską odpowiedź na warunki gruntowe i oddziaływanie obciążeń pionowych, o tyle konstrukcja powyżej terenu często stanowi element widoczny, a więc niejako współtworzący obraz percepcyjny architektury budynku. Ze względu na horyzontalny układ kubatur budynków i duże, jednoprzestrzenne wnętrza, konstrukcje te wychodzą na plan pierwszy jako element spajający, nadający rytm projektowanym wnętrzom (ryc. 57). W zależności od wielkości obiektu, a także jego poszczególnych stref, ustroje konstrukcyjne, a w szczególności rozpiętości stropów i stropodachów, dobierane są tak, aby zapewnić odpowiednią funkcjonalność użytkową każdej kondygnacji obiektu.

Z 29 analizowanych terminali, 24 obiekty (zarówno LCCT jak i FSCT) charakteryzuje wspólne założenie dotyczące schematu konstrukcyjnego, opartego na układzie słupowo-belkowym (lub słupowo-dźwigarowym) z lekkim pokryciem dachowym. Pomimo tej prawidłowości, konstrukcje poszczególnych obiektów różnią się stopniem skomplikowania, charakterem i detalem konstrukcyjnym. Pierwszą wyodrębnioną grupą są konstrukcje, których **forma definiowana jest wyłącznie uwarunkowaniami ekonomiki rozwiązań projektowych**. Oparte są na układzie stalowych (rzadziej żelbetowych) słupów prostych oraz belek lub blachownic stropowych o stosunkowo prostej geometrii, budzących skojarzenia z architekturą zakładów produkcyjnych i obiektów magazynowych<sup>60</sup>. Do grupy tej zaliczono terminale LCC w Marsylii (ryc. 64), Brukseli-Charleroi T2 (ryc. 65), Paryżu-Beauvais, Bordeaux-Merignac, Londynie-Southend (ryc. 66), Valladolid oraz Lublinie.

---

<sup>59</sup> Rozwiązania polegające na modularyzacji i standaryzacji konstrukcji występują zarówno wśród analizowanych przykładów budynków terminali, jak i innych obiektów, nie tylko lotniskowych (np. w obiektach produkcyjnych i magazynowych).

<sup>60</sup> Architektury obiektów produkcyjnych, w tym rozwiązania konstrukcyjne oraz aspekty techniczno-materiałowe zostały przez autora niniejszej dysertacji opisane w opublikowanym w ramach projektu „Programowanie doskonałości – PK XXI 2.0. Program rozwoju Politechniki Krakowskiej na lata 2018-2022” podręczniku akademickim [Bystroń M., Duliński W., Złowodzki M., 2022]. W publikacji wskazane zostały między innymi typowe układy konstrukcji budynków o przekryciach halowych – nawowych, a także standardowe rozwiązania techniczne związane z wykończeniem „skorupy” zewnętrznej budynku – poszycia dachowe, materiały elewacyjne, itp. Analiza obiektów związanych z dysertacją niejednokrotnie wykazała, że terminale niskokosztowe powielają wskazane powyżej rozwiązania.



Ryc. 64. Konstrukcja zadaszenia nad poczekalnią przedodlotową w terminalu mp2 w Porcie Lotniczym Marseille-Provence. Stalowe dźwigary połączone płatwiami, dodatkowo stężone połączniowo, wykazują cechy charakterystyczne dla architektury obiektów halowych – produkcyjnych i magazynowych. Fot.: Wojciech Duliński.



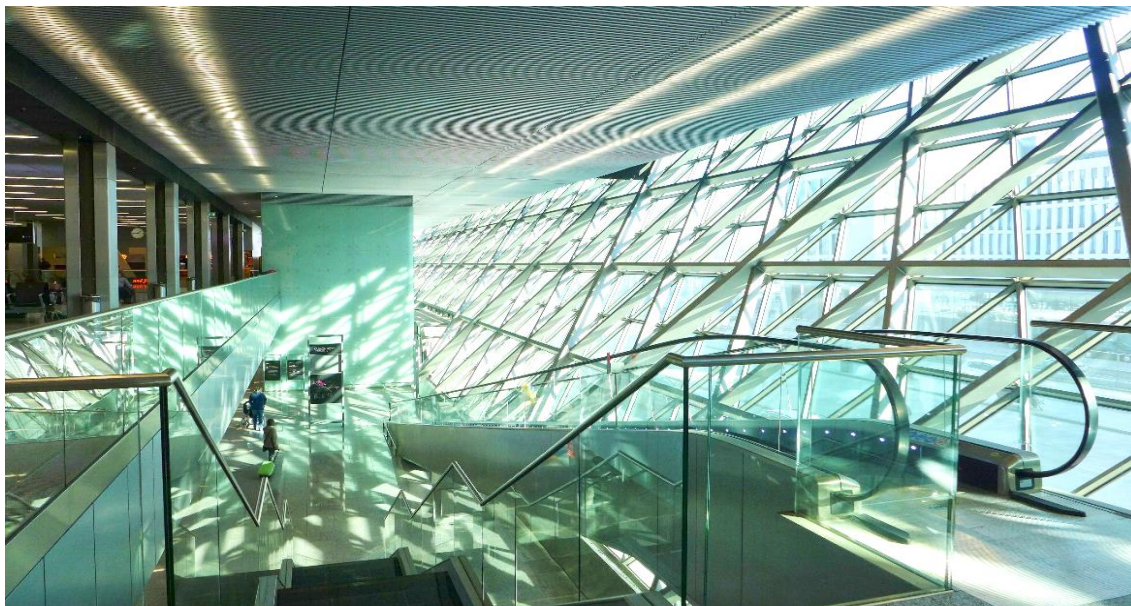
Ryc. 65. Poczekalnia przedodlotowa w części terminalu 2 Portu Lotniczego Brussels-Charleroi. Konstrukcja zadaszenia w formie prostych belek stalowych, otworowanych w celu możliwości przeprowadzenia instalacji i optymalizacji ciężaru własnego konstrukcji. Fot.: Wojciech Duliński.



Ryc. 66. Hol główny terminal London Southend. Konstrukcja dachu w formie łukowych belek, otworowanych w celu optymalizacji ciężaru własnego struktury. Źródło: [https://www.passengerterminaltoday.com/wp-content/uploads/2018/02/rsz\\_london\\_southend\\_airport\\_departures.jpg](https://www.passengerterminaltoday.com/wp-content/uploads/2018/02/rsz_london_southend_airport_departures.jpg), dostęp: 15.01.2023.

Jako drugą grupę należy wskazać budynki, w których konstrukcja stanowi ważny element kompozycyjny, zarówno w przestrzeni wnętrza, jak i na zewnątrz budynku. Oprócz dbałości o detale połączeń konstrukcyjnych oraz dobór odpowiednich materiałów, konstrukcje te charakteryzuje większy stopień złożoności oraz fakt stosowania **konstrukcji jako elementu dekoracyjnego**. Charakterystyczna, pochyła ściana frontowa terminalu w Krakowie-Balicach (ryc. 67), rzeźbiarska forma terminalu w Bilbao (ryc. 68), strukturalny dach portu lotniczego w Gdańsku, widlaste słupy w hali odlotów lotniska w Santiago de Compostela lub fantazyjne zadaszenie zewnętrzne oraz zawieszona w centralnej części holu struktura z drewna klejonego w terminalu w Splicie (ryc. 69) stanowią nie tylko elementy zapewniające funkcjonalność użytkową budynku, ale także, a może przede wszystkim, ważne elementy kompozycji architektonicznej, pełniące funkcję swoistego symbolu, znaku rozpoznawczego danego obiektu.

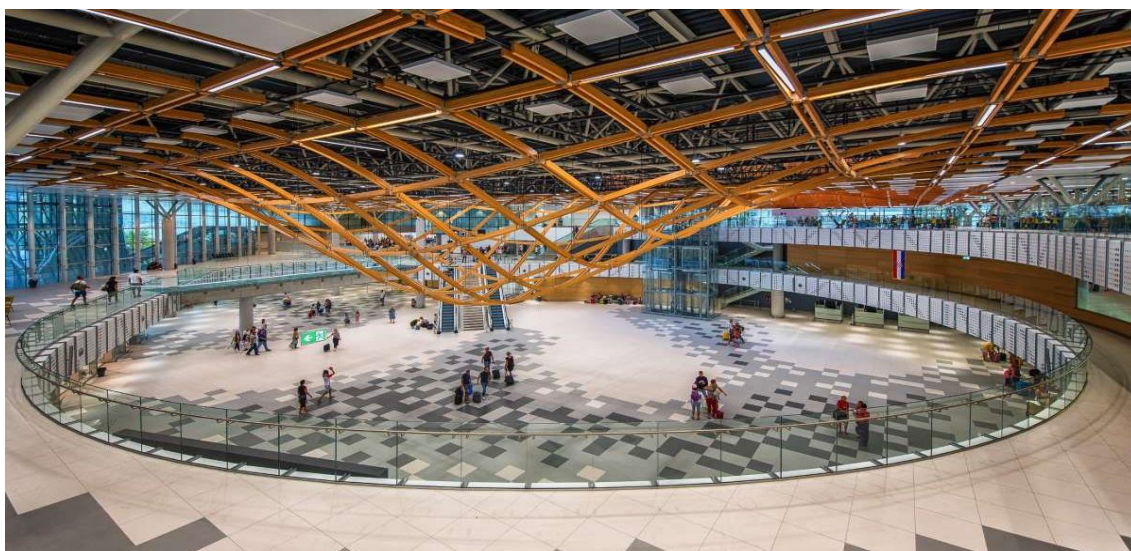
Ostatnią grupę stanowią pozostałe analizowane obiekty, częściowo łączące cechy obu wyżej wymienionych typów. W grupie tej wyraźnie widoczne jest **połączenie chęci racjonalizacji rozwiązań konstrukcyjnych oraz zapewnienia estetyki na miarę budynku-wizytówki – bramy miasta** [Edwards, 2005]. W terminalach tych wdrożono więc pewne rozwiązania natury formalnej (wykraczające poza czystą efektywność konstrukcyjną), ale są one stosunkowo powściągliwe i w niemal wszystkich przypadkach ograniczone do jednego, głównego elementu – podparcia struktury dachu. Najbardziej wyrazistym przykładem jest tutaj terminal w Modlinie, w którym inspirowana kształtem skrzydła samolotu forma obiektu zdeterminowała kształt ustroju konstrukcyjnego – rytmicznie rozmieszczonych, stalowych ram kratownicowych, powtarzających geometrię dachu i elewacji (ryc. 70). Z kolei terminal w Cork charakteryzują gałęziowe słupy, podpierające zdwojone dźwigary z drewna klejonego, ukształtowane w formie charakterystycznej „fali”. Podobną dbałość o detal, choć nieco inną formę architektoniczną, prezentują obiekty w Bergen, Billund (ryc. 71) oraz w Łodzi.



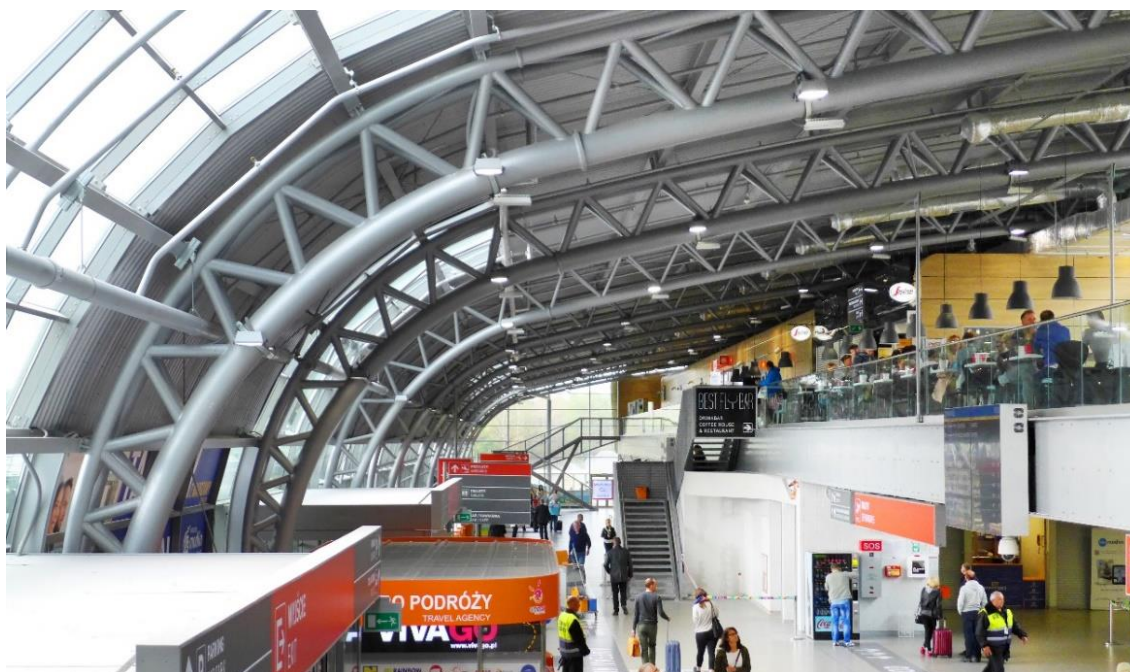
Ryc. 67. Hol odlotowy portu lotniczego Kraków-Balice. Charakterystyczna, nachylona fasada frontowa formuje całościową kompozycję wnętrza oraz stanowi o charakterystycznej, wyrazistej bryle terminalu od strony ogólnodostępnej (projekt architektoniczny: APA Czech Duliński Wróbel, 2016).  
Fot.: archiwum APA Czech\_Duliński\_Wróbel.



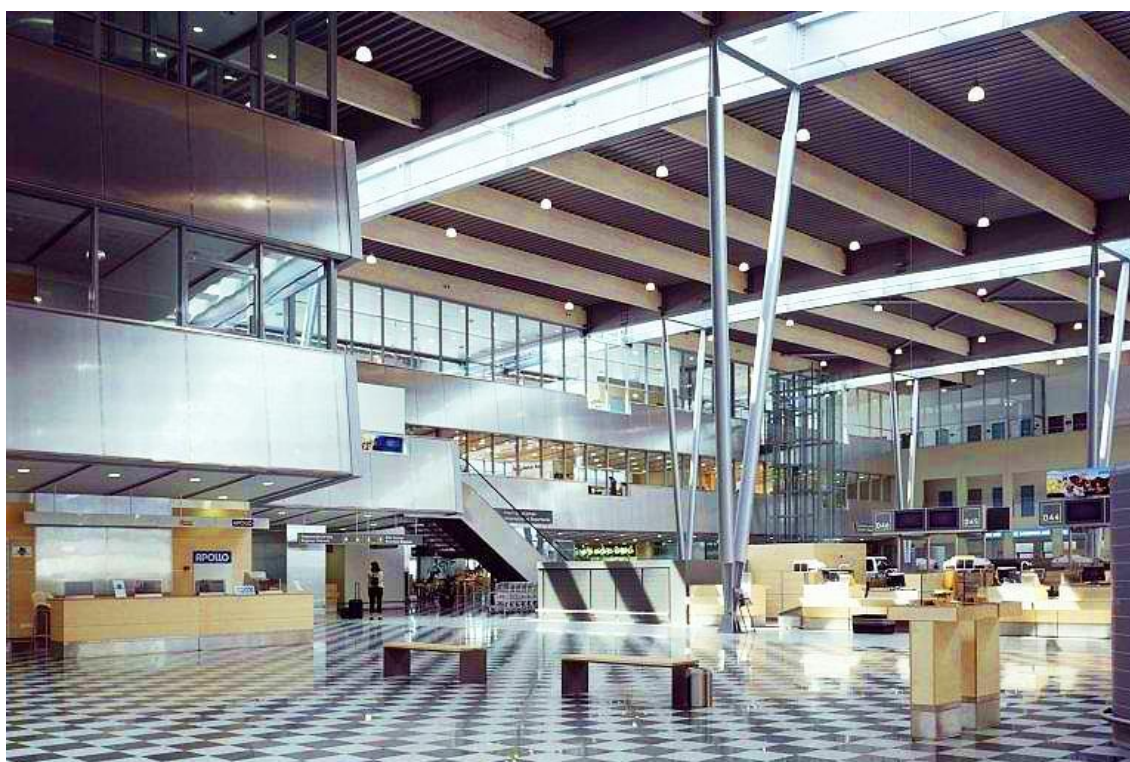
Ryc. 68. Port lotniczy w Bilbao. Bryła obiektu o dynamicznej przywodzącej na myśl skojarzenia z lotnictwem formie (projekt architektoniczny: Santiago Calatrava, 2000). Źródło: <https://www.flybio.eus/2021/07/07/bilbao-airport-takes-off-with-the-summer/>, dostęp: 15.01.2023.



Ryc. 69. Centralny punkt holu ogólnodostępnego terminalu w Splicie. Charakterystyczna, rzeźbiarska forma zwieszona ze struktury dachu stanowi element uatrakcyjnający wnętrze obiektu (projekt architektoniczny: Ivan Vulić, 2019). Źródło: <https://www.splitairport.info/wp-content/uploads/2020/04/splitairport3-1200.jpg>, dostęp: 15.01.2023.



Ryc. 70. Konstrukcja dachu i elewacji w terminalu w Modlinie. Fot.: Wojciech Duliński.



Ryc. 71. Hol odlotowy terminalu w Billund. Starannie zaprojektowana konstrukcja mieszana – stalowo-drewniana, stanowi ważny element kompozycyjny we wnętrzu budynku. Źródło: <https://khr.dk/wp-content/uploads/2021/09/billund-airport-bighall2-768x512.jpg>, dostęp: 03.12.2019.

### 7.3. Materiały konstrukcyjne

W większości analizowanych przypadków (23 na 29 terminali) elementy konstrukcyjne budynku są wyeksponowane w jego wnętrzu. W części obiektów jest to działanie świadome projektantów, ukierunkowane na wciągnięcie technologicznej estetyki w ogólny układ kompozycji wnętrza obiektu. W pozostałych, jest to prawdopodobnie efekt optymalizacji

nakładów inwestycyjnych związanych z realizacją terminali (zasadniczo taką sytuację obserwuje się w podgrupie 1A).

W kontekście dobranych materiałów, wśród widocznych elementów konstrukcji dominują elementy stalowe, zabezpieczone powłokami malarskimi w neutralnych kolorach – odcieniach szarości (ryc. 65, ryc. 67, ryc. 70). Nieco rzadziej spotykane są konstrukcje żelbetowe (głównie słupy i stropy pośrednie, np. w terminalu Kraków-Balice) oraz z drewna klejonego (ryc. 69, ryc. 71). Standardem jest też wykorzystanie blachy trapezowej jako warstwy konstrukcyjnej pokrycia dachu, realizowanego w dwóch wariantach – dachu opartego na płatwiach (ryc. 64) lub tzw. *dachu bezpłatwiowego*, w którym arkusze blachy przejmują rolę konstrukcyjną (ryc. 66).

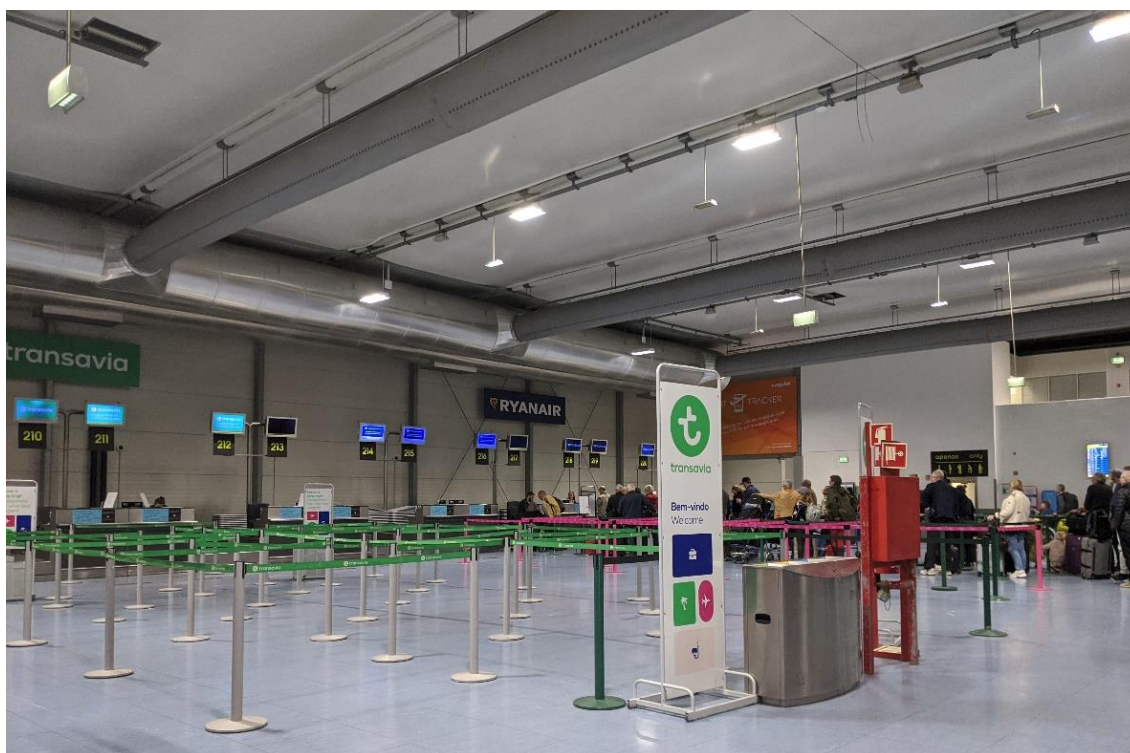
## 8. Rozwiązania instalacyjne

Choć sam dobór rozwiązań instalacji wewnątrzbudynkowych oraz sposób ich realizacji pod względem techniczno-obliczeniowym nie jest ściśle powiązany z tematem niniejszej dysertacji, to sposób prowadzenia instalacji w obiekcie uznać można za jeden z czynników wpływających na odbiór przestrzeni przez użytkowników. Sposób projektowania i wykonania instalacji łączy się pośrednio z opisanymi powyżej tendencjami kształtowania wnętrza architektonicznych w obiektach. Analiza podstawowych rozwiązań w zakresie trasowania instalacji pozwala na wskazanie dwóch podstawowych tendencji.

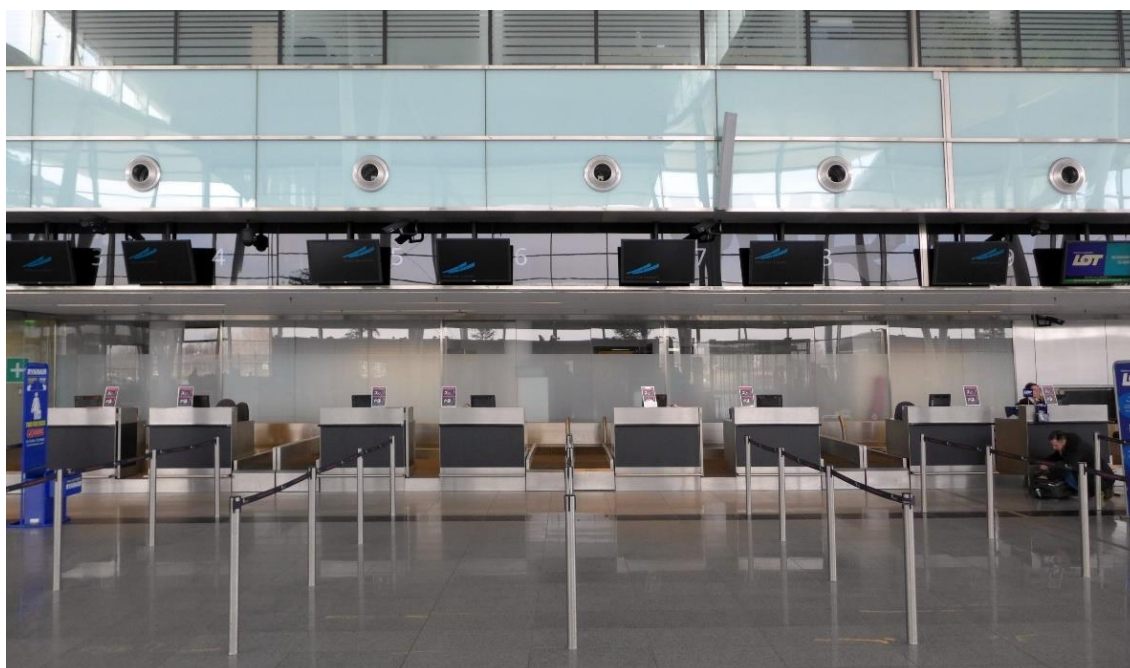
Pierwszym podejściem spotykanym w grupie terminali LCCT, jest ukierunkowanie procesu projektowania na aspekty technologiczno-funkcjonalne. Instalacje budynkowe rozprowadzane są pod stropem obiektu i nie są osłonięte sufitami podwieszanymi ani innymi elementami wystroju wnętrza. Najbardziej ewidentnymi przykładami w tej grupie są rozwiązania w terminalach: CRL T2 (ryc. 65), BVA T1 oraz T2 (ryc. 60), BOD billi, MRS mp2, WMI, LIS T2 (ryc. 72) oraz FKB, a więc w 7. terminalach z podgrupy 1A oraz w jednym terminalu z podgrupy 1B. Rzucającą się w oczy instalację stanowią kanały nawiewne i wywiewne wentylacji mechanicznej. Główne trasy kanałów oraz rozprowadzenia i anemostaty ułożone są w stosunkowo prostych układach pod stropem. W części z nich, kanały pomalowane są na kolor stropu tak, aby zmniejszyć ważność elementu w przestrzeni. W kilku terminalach kanały nawiewne zrealizowane są w najprostszy możliwy sposób – w formie tekstylnych, dziurkowanych rur (ryc. 72). Kanały wywiewne, ze względu na wytwarzane podciśnienie, wykonane są jako blaszane przekroje sztywnościennne. Bardzo często pozostałe instalacje: koryta elektryczne i teletechniczne, rurociągi wody lodowej i inne elementy zapewniające prawidłowe funkcjonowanie budynku przebiegają wzdłuż instalacji wentylacyjnych.

Drugie podejście projektowe polega na prowadzeniu instalacji o technicznym charakterze w miejscach niewidocznych dla pasażerów, a więc powyżej sufitu podwieszonego (ryc. 67, ryc. 69) lub w warstwach podposadzkowych. W obu wariantach jedynymi widocznymi elementami instalacji są jej zakończenia, a więc wyloty i dysze dalekiego zasięgu instalacji wentylacyjnej (ryc. 73), oprawy oświetleniowe, itp.





Ryc. 72. Instalacja wentylacji mechanicznej w terminalu 2 w Lizbonie. Prosty układ rozprowadzający powietrze po hali odprawy biletowo-bagażowej opiera się na tekstylnych rurach perforowanych.  
 Źródło: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Lisbon\\_Airport\\_terminal\\_2\\_check-in\\_%2849665282286%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Lisbon_Airport_terminal_2_check-in_%2849665282286%29.jpg), dostęp: 14.03.2023.



Ryc. 73. Strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu we Wrocławiu. Wentylacja przestrzeni realizowana z wykorzystaniem nawiewnych dysz dalekiego zasięgu, ukrytych w okładzinach ściennych powyżej stanowisk odprawy. Fot.: Wojciech Duliński.

## 9. Aspekty środowiskowe

Spośród wskaźników służących do oceny środowiskowej portów lotniczych [Santa i in., 2020] (vide rozdział I, punkt 0, tabela 1) wyodrębniono te, na które istotny wpływ mogą mieć przyjęte architektoniczne i urbanistyczne rozwiązania projektowe.

W zakresie czynników związanych z redukcją hałasu ważnym parametrem jest wykorzystanie materiałów budowlanych dźwiękochłonnych lub stwarzających barierę dla dźwięków powietrznych. Należy tu jednak zauważyć, że uciążliwości związane z hałasem generowane są zasadniczo nie przez obiekty terminali, ale raczej przez infrastrukturę lotniska i poruszające się po niej samoloty. Rozwiązania architektoniczne terminali, stanowiących w gruncie rzeczy niewielką część założeń lotniskowych, zdają się więc nie mieć większego wpływu na kwestie związane z akustyką i tzw. *zanieczyszczeniem hałasem* okolic lotnisk.

W zakresie ochrony jakości powietrza, jako pożądane działania wymieniono między innymi ograniczenie ruchu samochodów obsługi naziemnej w strefie zastrzeżonej lotniska. Rozwiązaniem niewątpliwie poprawiającym warunki w tym zakresie jest organizacja stanowisk postojowych w systemie pieszego dojścia do samolotów lub stanowisk przyrękawowych. Takie układy zastosowano w dużej grupie analizowanych portów lotniczych. Nawet jeśli względy środowiskowe nie są najważniejszą przesłanką ku takiemu rozwiązaniu, to powyższy model funkcjonowania płyty postojowej samolotów przyczynia się do pożądanego ograniczenia ruchu pojazdów emitujących zanieczyszczenia do otoczenia<sup>61</sup>.

W kontekście energochłonności obiektów terminalowych z kolei, ważnym czynnikiem architektonicznym jest sposób ukształtowania bryły obiektu i użyte materiały przegród zewnętrznych. O ile, z rzadkimi wyjątkami, większość terminali przyjmuje formy zwartych brył, o tyle tylko część, głównie z podgrupy 1A, posiada ograniczoną liczbę przeszkleń (tab. 23), która pozwala realnie wpłynąć na ograniczenie zysków i strat ciepła. Należy więc stwierdzić, że generalny trend obserwowany w grupie referencyjnej (elewacje w całości przeszklone) podyktowany jest przede wszystkim aspektami estetyczno-wrażeńiowymi, a nie dbałością o środowisko naturalne. W grupie analizowanych portów lotniczych nie dostrzeżono widocznych rozwiązań związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (paneli fotowoltaicznych lub turbin wiatrowych).

Niejako w opozycji do zagadnień związanych z bilansem termicznym obiektu stoją wskaźniki dotyczące naturalnego oświetlenia pomieszczeń. W tym zakresie wydawać się może, że większa liczba przeszkleń elewacji umożliwi redukcję wykorzystania energii do sztucznego oświetlenia. Na uwagę w tym zakresie zasługują obserwowane rozwiązania alternatywne, np. punktowe świetliki dachowe (ryc. 61, ryc. 66), które gwarantują jednolite oświetlenie przestrzeni wewnętrznych, przy jednoczesnym ograniczeniu powierzchni przeszklonych o gorszych parametrach termicznych niż ściany pełne.

---

<sup>61</sup> Jako środek redukujący emisję zanieczyszczeń (w tym hałasem) spowodowanych ruchem pojazdów obsługi naziemnej, coraz częściej stosuje się pojazdy o napędzie elektrycznym. Jak pokazuje bieżąca transformacja globalnego rynku samochodowego, stopień zaawansowania tej technologii napędowej jest obecnie na poziomie umożliwiającym jej wdrożenie na masową skalę. W skali portu lotniczego, oprócz ograniczenia emisji należy spodziewać się również oszczędności eksploatacyjnych (koszty utrzymania pojazdów), a ze względu na krótkie dystanse do pokonania oraz rozbudowanie infrastruktury lotniskowej, największy mankament kojarzony z pojazdami elektrycznymi (brak infrastruktury do ładowania) zdaje się nie mieć znaczenia w przypadku pojazdów obsługi samolotów.

W dziedzinie ochrony różnorodności biologicznej i wykorzystania gruntów trudno odnieść się do większości opisanych w literaturze wskaźników. Duża część portów lotniczych poddanych badaniu posiada układ funkcjonalny oparty o jedną kondygnację operacyjną. Można domniemywać, że spiętrzenie funkcji na dwie lub więcej kondygnacji pozwoliłoby ograniczyć zajętość terenu (ang. *footprint*), niemniej jednak należy zauważyć, że terminale stanowią na tym polu praktycznie pomijalny ułamek powierzchni przekształconej i utwardzonej w obrębie całego portu lotniczego.

Pożądanym aspektem w kontekście urbanistyki i zagospodarowania terenu jest wytworzenie ciągów komunikacyjnych dla alternatywnego transportu (dojść pieszych, ścieżek rowerowych, itp.). W grupie badanych terminali większość jednak zlokalizowana jest w stosunkowo dużym oddaleniu od obsługiwanego miasta, dlatego też zasadniczo nie stwierdzono rozbudowanych siatek tych elementów. Rozwiązania proekologiczne w zakresie transportu wiążą się z doprowadzaniem komunikacji zbiorowej niskoemisyjnej (pociągi, tramwaje, metro) do terminali – te występują w około połowie analizowanych przypadków, niezależnie od grupy. Ze względu na zakres obszarowy tych przedsięwzięć są one realizowane przez samorzady lokalne jako odrębne inwestycje, a więc nie wchodzą bezpośrednio w zakres strategii ochrony środowiska terminali.

## **Rozdział V**



## **Podsumowanie i wnioski końcowe**



## 1. Podsumowanie prac przygotowawczych i badawczych

W ostatnich dekadach ubiegłego stulecia w Europie zaobserwowano powstanie i rozwój nowego modelu operacyjnego lotnictwa cywilnego, oznaczony mianem przewoźników niskokosztowych. Tempo jego przekształceń i zwiększający się udział w rynku spowodowały konieczność przystosowania terminali lotniczych do nowych uwarunkowań. Nowe rozwiązania w zakresie architektury obiektów obsługujących pasażerów zaczęto wdrażać na szeroką skalę na początku XXI wieku, w pierwszej kolejności w państwach wysokorozwiniętych, przynależących do Unii Europejskiej oraz do Układu z Schengen, dotyczącego między innymi swobodnej migracji osób i towarów w obrębie państw członkowskich.

Przeprowadzona kwerenda stanu badań wykazała, że studia naukowe nad lotnictwem niskokosztowym dotyczą przede wszystkim aspektów ekonomii i zarządzania portami lotniczymi [Sabar, 2009]. Publikacje z zakresu architektury mają natomiast charakter obszernych, przeglądowych prac dotyczących szeroko pojętej tematyki kształtowania przestrzennego portów lotniczych i, w zakresie terminali pasażerskich, nie zgłębiają problemu rozgraniczenia obiektów na „tradycyjne” i obsługujące przewoźników LCC [Zukowsky, 1996; Pearman, 2004; Edwards, 2005]. W kontekście aspektów środowiskowych związanych z portami lotniczymi, autorzy prac badawczych skupiają się na sformułowaniu wielodyscyplinarnych wytycznych dla tzw. *zielonych lotnisk* – niezależnie od charakteru obsługiwanej floty [Santa i in., 2020; Tłoczyński i in., 2020]. Powyższe wykazuje, że analiza terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych, ukierunkowana pod kątem rozwiązań z dziedziny architektury i urbanistyki, nie została do tej pory przeprowadzona kompleksowo i spójnie, co stanowiło jedną z przesłanek do podjęcia tematyki.

Metoda podjętych prac oparta została w dużej części na zebraniu i analizie materiału badawczego dla istniejących terminali LCCT. W celu wyodrębnienia przykładów do analizy sformułowano pięć ogólnych kryteriów o charakterze obiektywnym, dotyczących lokalizacji, przepustowości minimalnej, rodzaju obsługiwanej floty, daty powstania terminalu oraz spójności charakteru architektonicznego. W efekcie do badań wybrano **19 przykładów terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych oraz 10 przykładów terminali referencyjnych** – o podobnej skali obiektu, stanowiących punkt odniesienia w przeprowadzonej analizie porównawczej. Ocenie poddano pięć zakresów problemowych z dziedziny architektury. Są to aspekty związane z: lokalizacją i układem urbanistycznym, funkcjonalnością operacyjną, estetyką i architekturą w jej formalnym ujęciu, konstrukcją i wyposażeniem instalacyjnym, a także środowiskiem. We wstępnych pracach badawczych, mających na celu przedstawienie zarysu problematyki ogólnej, opisano rozwój przewoźników niskokosztowych na przestrzeni ostatnich dekad, w kontekście ich zwiększającego się stale udziału w rynku, strategii operacyjnych oraz wymagań związanych z obsługą pasażerów.

Zebrane materiały, stanowiące podstawę do dalszych prac analitycznych, zaprezentowano w formie tzw. **kart obiektów, zestawień tabelarycznych** oraz

**schematów rzutowych.** Jako materiał pomocniczy załączono przeprowadzone przez autora **wywiady** z przedstawicielami zarządców wybranych lotnisk.

## 2. Podsumowanie przeprowadzonych analiz i wnioski częściowe

Przedstawiony materiał badawczy posłużył do przeprowadzenia szeregu prac analitycznych i sformułowania wniosków częściowych, których celem jest weryfikacja poprawności postawionej tezy, a co za tym idzie wyodrębnienie cech charakterystycznych dla badanej grupy obiektów.

Analiza lokalizacji lotnisk w skali planistycznej, a więc zasadniczo relacja z obsługiwanym miastem, w pierwszej kolejności wykazała, że ze względu na duże powierzchnie zajmowane przez lotniska, przy obecnym stopniu urbanizacji terenów europejskich, sytuowanie portów lotniczych na nowym, nieprzekształconym terenie jest praktycznie niespotykane. Wszystkie badane obiekty terminali powstały w obrębie funkcjonujących już lotnisk, lokowanych dziesiątki lat wcześniej. W grupie badawczej 7 najbardziej oddalonych od centrów miast terminali to obiekty przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych. W największym dystansie zlokalizowano tzw. *drugie lotniska* [De Neufville, 2008] – Paris Beauvais, Charleroi, London Southend oraz Warszawa Modlin – ich odległości od centrów miast zawierają się w przedziale 40-80 km. Wśród badanych przykładów LCCT znajdują się również obiekty zlokalizowane blisko centrów miast, co wynika ze wskazanych wcześniej uwarunkowań historycznych i ekonomicznych.

*Wniosek częściowy 1:*

***W skali regionu, lotniska przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych częściej niż obiekty referencyjne zlokalizowane są w znacznym oddaleniu od centrum obsługiwanego miasta.***

W skali urbanistycznej portu lotniczego stwierdzono, iż praktycznie wszystkie (za wyjątkiem lotniska w Bratysławie oraz przykładów, w których badane terminale stanowią część większych portów lotniczych – LIS T2, CDG T3) układy urbanistyczne (niezależnie czy LCCT czy FSCT) oparte są o typowy schemat lotniska regionalnego. W schemacie tym charakterystyczne są: jedna droga startowa, obsługiwana przez zredukowany układ dróg kołowania (zazwyczaj jedna droga zbiorcza i kilka łączników) oraz stosunkowo niewielka płyta postojowa samolotów, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku terminalu (ryc. 20). Relacja pomiędzy poszczególnymi elementami układu ma więc charakter liniowy i sekwencyjny (ryc. 21), często dostosowany do warunków lokalizacyjnych.

Powtarzającą się cechą wszystkich badanych terminali niskokosztowych jest organizacja przedpola ogólnodostępnego na jednym poziomie użytkowym, w przeciwieństwie do organizacji przedpola terminali FSCT (ryc. 22). Układy w obrębie grupy LCCT mają generalnie charakter czysto funkcjonalny, w którym aspekty estetyczno-wrażeńiowe przestrzeni nie stanowią decydujących przesłanek projektowych (ryc. 24). Sprawdzone, powtarzające się schematy funkcjonalne strefy zewnętrznej odpowiadają

na potrzeby użytkowe związane z obsługą pasażerów i do tej odpowiedzi się ograniczają. Nie stwierdzono lokowania w ich obrębie dodatkowych elementów architektonicznych (akcentów urbanistycznych, dominant, itp.).

Obiekty terminali (lub ich główne części) zaplanowane są w większości na układzie wydłużonego prostokąta. Forma ta, w połączeniu z układem funkcjonalnym, umożliwiła stosunkowo prostą rozbudowę terminalu (ryc. 26). Aż 19 spośród 29 terminali wykazuje opisaną powyżej zasadę kompozycji urbanistycznej. Płyta postojowa samolotów przy wszystkich terminalach LCCT (za wyjątkiem obiektu w Karlsruhe/Baden-Baden) zorganizowana jest w sposób zapewniający możliwość pieszego dojścia do samolotów (WIWO). Terminale referencyjne opierają się dodatkowo na stanowiskach autobusowych oraz wejściach na pokład za pomocą pomostów pasażerskich (tab. 8). Optymalnym modelem dla terminali LCCT jest płyta o kształcie wydłużonym, ze stanowiskami samolotów blisko elewacji, w jednym rzędzie (ryc. 28).

*Wniosek częściowy 2:*

***Terminale przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych wraz z ich otoczeniem wykorzystują, w skali urbanistycznej, schemat regionalnego portu lotniczego. Wszystkie elementy tego układu organizowane są w sposób gwarantujący przede wszystkim sprawność funkcjonalną operacyjną, przy zachowaniu maksymalnej prostoty przestrzennej układów.***

Wstępna analiza aspektów architektonicznych badanych materiałów wykazała zasadność dokonania dodatkowego podziału analizowanych terminali LCCT na podgrupy. Do pierwszej (1A) zakwalifikowano terminale będące częścią większych portów lotniczych lub stanowiące tzw. *drugie lotniska* obsługujące dane miasto lub region. Drugą podgrupę (1B) stanowią pozostałe terminale LCCT, stanowiące niezależny, jedyny obiekt obsługi pasażerów w danym regionie. Grupę terminali referencyjnych oznaczono numerem 2.

Pierwszym zakresem problemowym w skali pojedynczego obiektu są czynniki związane ze wzajemną relacją aspektów funkcjonalno-operacyjnych i przyjętych rozwiązań architektonicznych. W tym kontekście analizie poddano stopień złożoności układu funkcjonalnego oraz liczbę kondygnacji. W podgrupie 1A, 9 na 10 obiektów wykazało się układem prostym, z czego w 8. ograniczono go do jednej kondygnacji operacyjnej. W podgrupie 1B przeważają układy proste (7 na 9 terminali); ponad połowa z nich została zorganizowana w obrębie jednego poziomu funkcjonalnego. W grupie referencyjnej 4 spośród 10 terminali charakteryzuje układ złożony, a zdecydowana większość (aż 8) stanowi układy dwu- lub trzykondygnacyjne (tab. 12).

*Wniosek częściowy 3:*

***Układ funkcjonalny terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych wyróżnia jego prostota. Cechą wyodrębniającą spośród pozostałych obiektów jest rozplanowanie funkcji w obrębie jednej kondygnacji operacyjnej, szczególnie w podgrupie 1A.***



Czynnikiem wyróżniającym podgrupę 1A spośród reszty przykładów jest mniejszy o około 30-40% udział powierzchni holu ogólnodostępnego w całkowitej powierzchni użytkowej obiektu (tab. 9, tab. 10, tab. 11). Dodatkowo wśród wybranych obiektów, powszechnie uznawanych za „wzorcowe” terminale LCCT oraz stosunkowo niedawno realizowanych, udział ten jest jeszcze mniejszy (np. BOD billi – około 11% powierzchni całości w stosunku do średniej w grupie referencyjnej na poziomie około 31%). Powodem tego jest strategia funkcjonalna przewoźników LCC, zmierzająca do maksymalizacji liczby pasażerów odprawiających się przez Internet. Dzięki niej pasażerowie nie oczekują w obrębie holu na odprawę, a po wejściu do terminalu kierują się bezpośrednio do strefy kontroli bezpieczeństwa. Dodatkowo, w badanej grupie 1A, często obserwuje się całkowitą separację holu odlotowego od przylotowego, a także rezygnację z holu przylotowego praktycznie w całości (tab. 13).

Analiza dotycząca strefy odprawy biletowo-bagażowej potwierdza realne przełożenie systemu odprawy Internetowej na architekturę terminali w jej funkcjonalnym ujęciu. W grupie 1A bowiem, wskaźnik liczby osób w przeliczeniu na projektowaną przepustowość terminalu na stanowisko odprawy jest najwyższy – 236 tys. osób, a w grupie referencyjnej najniższy – 166 tys. osób (tab. 15). Niezależnie od grupy, układ stanowisk odprawy w prawie wszystkich terminalach jest liniowy, ustawiony w bezpośrednim sąsiedztwie części odlotowej sortowni bagażu rejestrowanego. Można więc uznać to za cechę charakterystyczną dla wszystkich lotnisk regionalnych.

#### *Wniosek częściowy 4:*

***Terminala przeznaczone dla przewoźników niskokosztowych z podgrupy 1A, w szczególności powstałe stosunkowo niedawno, charakteryzują się znacznie mniejszym holem ogólnodostępnym w stosunku do całości powierzchni niż pozostałe badane budynki. Dodatkowo, w obiektach tych strefa odprawy biletowo-bagażowej jest (w odniesieniu do zakładanej przepustowości) mała w porównaniu z terminalami referencyjnymi.***

Analiza stref kontroli bezpieczeństwa pasażerów wskazuje, że w podgrupie 1A oraz 1B liczba pasażerów w ujęciu rocznym (przepustowość maksymalna) w przeliczeniu na jeden ciąg kontroli jest mniejsza niż w grupie referencyjnej (tab. 17). Może to potwierdzać założenie, że kluczową z punktu widzenia operacyjnego lotniska dla przewoźników LCC jest sprawna, szybka obsługa. Różnica ta jest jednak na tyle niewielka, że może ona wynikać z innych przesłanek architektonicznych (np. dostosowania gabarytu do modułu konstrukcji) lub nawet z niedokładności statystycznych.

W dalszej kolejności, na drodze pasażera zlokalizowane są strefy odprawy dokumentów i kontroli celnej. Z uwagi na fakt, iż analizowane obiekty znajdują się na terytorium Unii Europejskiej lub krajów członkowskich Układu z Schengen, należy zauważyć, że te strefy stanowią bardzo niewielką część operacyjną terminalu. Kontrola dokumentów na wszystkich badanych lotniskach wygląda w tym zakresie stosunkowo podobnie (liniowy ciąg stanowisk usytuowanych poprzecznie do potoku pasażerów odlatujących w kierunku non-Schengen lub wracających spoza strefy) i dotyczy średnio

zaledwie 28% pasażerów (tab. 18). Analogicznie, kontrola celna dotyczy tej samej grupy i odbywa się we wszystkich badanych terminalach w podobny sposób (podział korytarza na dwa potoki oraz pomieszczenie rewizyjne dla przeprowadzania kontroli wyrywkowych). Z punktu widzenia postawionej tezy należy więc zauważyć, że zarówno kontrola bezpieczeństwa, dokumentów jak i deklaracji celnych, na wszystkich lotniskach zorganizowana jest w podobny sposób – niezależnie od rodzaju obsługiwanych przewoźników.

*Wniosek częściowy 5:*

***Kontrola bezpieczeństwa, dokumentów oraz deklaracji celnych odbywa się w podobny sposób we wszystkich badanych terminalach. Ewentualne zalecenie projektowe stanowić może wytyczna wynikająca z konieczności maksymalnego usprawnienia obsługi pasażera i redukcji kolejkowania – co może przekładać się na nieco większe wskaźniki powierzchni przypadającej na pasażera, szczególnie w strefie kontroli bezpieczeństwa.***

Miejsce w terminalu, w którym pasażerowie przebywają najdłużej stanowią poczekalnie przedodlotowe, dlatego też są one ważnym elementem funkcjonalnym w budynkach. Wyniki analizy wykazują, że procentowy średni udział powierzchni poczekalni w całości stref operacyjnych terminalu jest największy dla podgrupy 1A – około 31% (tab. 9). Jest to o średnio 4% więcej niż w przypadku terminali z grupy referencyjnej (tab. 11). Choć różnica średnia nie jest duża, należy zwrócić uwagę na cztery terminale niskokosztowe (CRL, T1, BOD billi, MRS mp2 oraz LIS T2), w których powierzchnia poczekalni przekracza 36%, a w przypadku terminalu w Bordeaux stanowi niemal połowę powierzchni operacyjnych całego budynku.

Niezależnie od udziału w całości powierzchni, poczekalnie porównano pod kątem metrażu przypadającego na jedno wyjście do samolotu. Najmniejszą powierzchnię średnią poczekalni, stanowiącą około 78% tej samej powierzchni w grupie referencyjnej, wykazano w podgrupie 1B. W podgrupie 1A wskaźnik ten wyniósł około 85% (tab. 19).

*Wniosek częściowy 6:*

***Poczekalnie przedodlotowe w terminalach LCCT są większe niż w terminalach referencyjnych (w stosunku do całości powierzchni), co wynika prawdopodobnie z ograniczenia powierzchni funkcji pozostałych. Jednocześnie, powierzchnia poczekalni dla pojedynczego wyjścia do samolotu w budynku dla linii niskokosztowych jest mniejsza od powierzchni odpowiadającej jej w grupie referencyjnej. Jest to spowodowane wymaganiami przewoźników dotyczących krótkiego czasu obsługi samolotu.***

Wśród terminali LCCT zaobserwowano charakterystyczny podział poczekalni przedodlotowych na segmenty obsługujące jedno wyjście (około połowa terminali z podgrup 1A oraz 1B). Poczekalnie te wykorzystywane są jako strefy wcześniejszej odprawy i występują znacznie rzadziej w grupie terminali referencyjnych. Jako bardzo charakterystyczny element terminali LCCT uznać można wejścia dla pasażerów przylatujących do terminalu. W układzie funkcjonalnym są to odrębne przejścia, bez

podziału na poszczególne stanowiska postojowe samolotów, zlokalizowane tak, aby doprowadzić pasażerów bezpośrednio (lub przez kontrolę dokumentów) do sali odbioru bagażu rejestrowanego. Wyjścia na płytę postojową samolotów (lub do pomostów pasażerskich i autobusów) zasadniczo związane są stricte z omówionym wcześniej układem urbanistycznym. Optymalny, najczęściej spotykany model w podgrupie 1A oraz 1B to wyjścia zlokalizowane na parterze, bezpośrednio z poczekalni przedodlotowej, umożliwiające skrócenie odległości dojścia pieszego do stanowiska samolotu. Terminale FSC w pewnym zakresie również obsługują pasażerów w systemie WIWO, natomiast stanowi to co do zasady funkcję uzupełniającą w stosunku do wyjść pomostami pasażerskimi (rękawami).

*Wniosek częściowy 7:*

***Za element charakterystyczny większości terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych uznać należy dedykowane poczekalnie przedodlotowe, pełniące funkcję stref wcześniejszej odprawy. Jest to kolejny zabieg wynikający z wytycznych przewoźników, umożliwiający sprawne wejście pasażerów na pokład samolotu.***

***Osobne wejścia dla pasażerów przylatujących pozwalają na całkowite odseparowanie potoków pasażerów odlatujących i przylatujących, przy jednoczesnym uproszeniu układu funkcjonalnego wnętrza terminalu.***

Ostatnia strefa funkcjonalna na ścieżce pasażera – strefa odbioru bagażu rejestrowanego – zajmuje w badanych terminalach średnio około 14% powierzchni operacyjnej. W każdej grupie ta uśredniona wartość jest na podobnym poziomie. Niewątpliwie elementem różniącym terminale LCCT od FSCT jest mniejsza powierzchnia strefy przypadająca na jeden taśmociąg odbioru bagażu. Metraż dla podgrupy 1B to niewiele ponad 500 m<sup>2</sup>, a dla podgrupy 1A zaledwie 423 m<sup>2</sup>, przy powierzchni 741 m<sup>2</sup> w grupie referencyjnej (tab. 20). Wiąże się to bezpośrednio z faktem, iż turyści podróżujący „tanimi liniami” znacznie rzadziej niż podróżni „regularni” zabierają ze sobą na pokład samolotu bagaż rejestrowany (głównie ze względu na opłaty dodatkowe z tym związane, których wysokość potrafi przekraczać koszt karty pokładowej). Potwierdza to również fakt samego ułożenia funkcjonalnego strefy. W terminalach z podgrup 1A i 1B najczęściej jest to układ „nieprzelotowy”, w którym taśmociągi lokalizuje się z boku, w sposób umożliwiający pasażerom bez bagażu w zasadzie całkowite ominięcie strefy oczekiwania na bagaż. Wśród terminali FSC zdecydowanie częściej spotyka się rozwiązanie, w którym droga komunikacji między wejściem do budynku a holem ogólnodostępnym przebiega pomiędzy taśmociągami.

*Wniosek częściowy 8:*

***Sale odbioru bagażu w obiektach przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych są znacząco mniejsze niż w terminalach referencyjnych. Ich nieprzelotowy układ, umożliwiający ominięcie strefy oczekiwania na bagaż, stanowi element charakterystyczny dla podgrup 1A oraz 1B.***

W kontekście aspektów estetyczno-wraźniowych podgrupa 1A wyraźnie odznacza się oszczędnym i funkcjonalnym podejściem do kwestii kompozycji bryły obiektu i jego ogólnego wyrazu architektonicznego. Często obiekt, którego forma wynika wyłącznie z uwarunkowań funkcjonalnych, budzi skojarzenia z architekturą budynków przemysłowych i produkcyjnych (ryc. 41, ryc. 42). Na drugim biegunie postawić tu warto terminale stanowiące ważne, międzynarodowe *hub-y*, będące prominentnymi, sztandarowymi realizacjami w skali regionu lub kraju. Studia wykazały, że podgrupę 1B oraz grupę referencyjną należy zakwalifikować gdzieś pomiędzy powyżej wskazanymi. Założenia kompozycyjne dotyczące dominującej liczby obiektów w tych grupach stanowi koncepcja *wielkiej szopy* [Pryce, 2007] oraz idea *piątej elewacji* (tab. 21, ryc. 44). Praktycznie wszystkie terminale, niezależnie od przynależności do grupy, wykazały tendencję kształtowania form prostych, w kierunku form spoistych [Żórawski, 1973], opartych na prostokątnych rzutach (lub kształtach dostosowanych do uwarunkowań lokalizacyjnych).

Wszystkie terminale poddane badaniu wykazały co najmniej częściową (a w większości przypadków pełną) modularność podziałów elewacyjnych (tab. 23, ryc. 48). Jednak w kontekście doboru materiałów, daje się zauważyć różnice pomiędzy poszczególnymi grupami. W podgrupie 1A poziom przeszkleń elewacji określono jako „niski” lub „średni”. W podgrupie 1B stopień „wysoki” przeszkleń elewacji frontowej wykonano w 6. na 9 terminali. W grupie referencyjnej takie rozwiązanie zastosowano we wszystkich terminalach za wyjątkiem RMU. Na wzmiankę zasługują tu terminale CRL T2, BVA T2, BOD billi, ponieważ zrealizowane są z minimalną powierzchnią przeszkleń w elewacji (lub w ogóle bez nich).

Nieprzezierne materiały elewacyjne użyte do wykończenia zewnątrz obiektów LCCT to najczęściej warstwowe płyty kompozytowe lub blacha powlekana (trapezowa, łączona na rąbek systemowy lub w formie zawieszanych kaset – paneli). Są to materiały trwałe i łatwe w konserwacji, a jednocześnie umożliwiające osiągnięcie powyższych cech przy relatywnie rozsądnych nakładach inwestycyjnych. Na pierwszy plan wychodzą tu technologie ścian jednowarstwowych, a więc wspomniane płyty warstwowe, znane skądinąd z powszechnego zastosowania w budownictwie przemysłowym. Oprócz naturalnych kolorów materiałów (np. szklenia), we wszystkich badanych elewacjach budynków dominuje kolorystyka stonowanych szarości lub bieli, z ewentualnymi akcentami kolorystycznymi (np. elementami informacji wizualnej, zaakcentowaniem wejść). W tym zakresie nie zaobserwowano różnic pomiędzy grupami.

Budynki terminali bardzo często (27 na 29 badanych przypadków) posiadają zadaszenia strefy ogólnodostępnej – chodnika przed terminalem. O ile w podgrupie 1B oraz w grupie referencyjnej są to najczęściej główne dachy wysunięte przed elewacje zgodnie z ideą *wielkiej szopy*, o tyle w podgrupie 1A dominuje (7 na 10 przypadków) podejście odmienne, ograniczające się do uzupełnienia budynku o niezależne zadaszenie, którego formę determinują wyłącznie aspekty funkcjonalne i techniczne.

*Wniosek częściowy 9:*

***W aspekcie estetyczno-wraźeniowym, terminale z podgrupy 1A wykazują ograniczoną liczbę środków wyrazu i, w połowie przypadków, są przykładami technicznego racjonalizmu w architekturze. Terminale z grupy referencyjnej i częściowo z podgrupy 1B mają charakter prominentnych obiektów o przemyślane użytych środkach wyrazu i spójnej kompozycji architektonicznej.***

***W terminalach z podgrupy 1A powierzchnia przeszkleń jest stosunkowo niewielka. W opozycji do powyższego stoją terminale z grupy referencyjnej i częściowo z podgrupy 1B charakteryzujące się elewacjami w całości przeszklonymi.***

Estetyka przestrzeni wewnętrznych terminali stanowi ważny czynnik z punktu widzenia odbioru architektury obiektu, a co często za tym idzie – komfortu pasażera. Porównanie głównych przestrzeni budynków pod kątem ich walorów estetycznych wykazuje, że w grupie referencyjnej mamy do czynienia przeważnie z wysokiej jakości rozwiązaniami, które charakteryzują się dobozem okładzin ściennych z trwałych materiałów o wysokiej estetyce, wykończeniem posadzek z odpornych i „szlachetnych” materiałów (przeważa wykończenie z kamienia) oraz estetycznym wykonaniem sufitów podwieszanych i wykończeniem płaszczyzn podstropowych. W opozycji do tej grupy po raz kolejny wskazać należy podgrupę 1A, gdzie liczba elementów „dodatkowych” wykończenia wnętrz jest zredukowana do minimum (w większości brak okładzin ściennych, brak sufitów podwieszanych), a posadzki są wykonane z materiałów trwałych, choć nieco mniej „luksusowych” – wykładzin PVC, wylewek betonowych utwardzanych powierzchniowo, itp. Obiekty z podgrupy 1B można i w tym zakresie umiejscowić pomiędzy wyżej wymienionymi grupami (tab. 24).

*Wniosek częściowy 10:*

***Terminale z podgrupy 1A, w przeciwieństwie do obiektów referencyjnych, charakteryzują się prostotą przyjętych w zakresie estetyki wnętrz rozwiązań projektowych. Można stwierdzić, że ich estetyka zależy w dużej mierze od aspektów ekonomicznych, a nadrzędną (jeśli nie jedyną) przesłanką projektową jest zapewnienie odpowiednich parametrów użytkowych. Wnętra obiektów zasadniczo nie wykazują czytelnego, zdecydowanego charakteru kompozycyjnego, który można zauważyć w dużej części terminali z grupy referencyjnej oraz podgrupy 1B.***

Wszystkie badane terminale (za wyjątkiem BVA T1) charakteryzuje modułarny układ konstrukcyjny oraz przewaga użycia stali konstrukcyjnej jako głównego materiału ustroju nośnego. W przeważającej większości obiektów ze wszystkich grup, część nośną pokrycia dachowego stanowi blacha trapezowa. Należy jednak zauważyć, że ogólny wyraz architektoniczny konstrukcji różni się diametralnie dla poszczególnych grup. W terminalach referencyjnych (za wyjątkiem RMU) konstrukcje główne dachów i ich podparcia przybierają najróżniejsze, dekoracyjne formy i stanowią elementy formalnie ważne zarówno we wnętrzach, jak i na zewnątrz obiektów. W podgrupie 1A natomiast, 8 na 10 przykładów posiada konstrukcję definiowaną wyłącznie uwarunkowaniami statyki

elementów i ekonomiki przyjętych rozwiązań projektowych (ryc. 64). Po raz kolejny można znaleźć w tym zakresie oczywiste podobieństwo do charakteru budynków produkcyjnych. W podgrupie 1B konstrukcja 5. terminali wykazuje charakter dekoracyjny, w pozostałych zaś jest w zasadzie całkowicie neutralna i niewidoczna.

W 7. spośród 10. przykładów z podgrupy 1A instalacje techniczne, prowadzone bezpośrednio pod stropodachem, są nieosłonięte i wykazują charakter technologiczny. W pozostałych obiektach instalacje zostały osłonięte materiałami wykończenia wnętrz (sufitami podwieszanymi, okładzinami ściennymi, posadzkami). Jedynymi widocznymi elementami instalacji są ich zakończenia (oprawy oświetleniowe, dysze nawiewne, itp.), wykonane w estetyczny sposób, zazwyczaj w przemyślanym kompozycyjnie układzie.

*Wniosek częściowy 11:*

***Charakterystyczną cechą dla terminali z podgrupy 1A jest modułarny układ konstrukcyjny, którego geometria definiowana jest wyłącznie aspektami statyki obiektu. Najczęściej stosowanym materiałem, podobnie jak w pozostałych grupach, jest stal konstrukcyjna. Instalacje prowadzone są po wierzchu, w sposób widoczny dla pasażera i tworzą przez to technologiczny, surowy charakter wnętrz.***

Analiza wskaźników środowiskowych [Santa i in., 2020] wykazuje, że udział terminali pasażerskich w bilansie ekologicznym lotnisk jest znikomy, chociażby ze względu na wzajemne proporcje poszczególnych elementów lotniska. Niezależnie od grupy badanych obiektów, niektóre rozwiązania z dziedziny architektury wydają się mieć korzystny wpływ środowiskowy, niemniej jednak nie można oprzeć się wrażeniu, że o ile są to działania zbieżne z nurtem ekologii w architekturze, o tyle ich motywy są zupełnie z nim nie związane.

### 3. Wnioski końcowe

Przeprowadzone prace badawczo-analityczne wykazały istnienie charakterystycznych, w dużej części unikalnych cech architektury terminali pasażerskich przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych, w szczególności w grupie terminali będących częścią większych portów lotniczych lub stanowiących tzw. *drugie lotniska* obsługujące dane miasto lub region (podgrupa 1A). W zbiorze owych cech znajdują się rozwiązania dotyczące zarówno funkcji, formy jak i konstrukcji obiektów, a więc wszystkich aspektów wchodzących w skład witruwiańskiej *zasady trzech jedności w architekturze*. Dodatkowo, swoiste cechy i pewne prawidłowości zaobserwowano na polu rozwiązań planistycznych i urbanistycznych, a także tych związanych z architekturą i estetyką rozwiązań wnętrzarskich. Tym samym potwierdzono przedstawioną na początku dysertacji tezę.

W rozprawie wykazano istnienie pewnej liczby charakterystycznych, architektonicznych cech indywidualnych terminali niskokosztowych w aspekcie funkcjonalno-użytkowym. Jednak najwięcej różnic w stosunku do terminali „tradycyjnych” zaobserwowano w grupie rozwiązań formalnych i materiałowych, kształtujących ogólny charakter estetyczno-wraźeniowy. Terminale dla przewoźników niskokosztowych,

zwłaszcza te stanowiące *drugie lotniska*, wyróżniają się na tle obiektów referencyjnych odmiennym podejściem do kreacji architektury na poziomie podstawowym. W przeciwieństwie do realizacji lotnisk prominentnych, ważnych w skali regionu, proces inwestycyjny związany z budową terminali dla przewoźników niskokosztowych oparto przede wszystkim na racjonalizacji technologii budowy – inwestycje te nakierowano na zapewnienie warunków użytkowych przy jednoczesnym ograniczeniu nakładów finansowych. Podobne podejście projektowe w nurcie *technicznego racjonalizmu* obserwuje się w budownictwie przemysłowym, co zresztą dodatkowo potwierdza wyodrębnienie w terminalach dla przewoźników niskokosztowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych w zasadzie zaczerpniętych z obiektów produkcyjnych i magazynowych.

\* \* \*

Biorąc pod uwagę ciągle zwiększający się udział przewozów niskokosztowych w rynku lotnictwa cywilnego można przypuszczać, że przekształcenia architektury terminali pasażerskich przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych będą postępować dalej. Przedstawione wnioski częściowe mogą więc stać się, choćby w częściowym zakresie, ogólnymi wskazówkami do realizacji podobnych obiektów lotniskowych w przyszłości.



**Rozdział VI**

**Bibliografia, spis rycin, spis tabel**





## 1. Wykaz literatury

- [1] Adamik J., Kazda A. (2022). Changes in airport infrastructure caused by the historical development of aircraft. *Práce a Štúdie*, University of Žilina, vol.11, s. 16-21. Dostępny w: <https://drepo.uniza.sk/handle/hdluniza/750>
- [2] Adrienne N., Budd L. C., Ison S. (2020). Grounded aircraft: An airfield operations perspective of the challenges of resuming flights post COVID. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101921. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101921>
- [3] Airbus. (2019) *Annual Report 2019. Pioneering sustainable aerospace – resilience and responsibility*. Airbus. [https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2021-07/Airbus%20Annual%20Report%202019\\_0.pdf](https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2021-07/Airbus%20Annual%20Report%202019_0.pdf)
- [4] Airport Cooperative Research Program (ACRP). (2008). *Airport sustainability practices*. Transportation Research Board. [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=13674](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=13674)
- [5] *Airport Development Reference Manual (ADRM)*. (2014). International Air Transport Association
- [6] *Airport Development Reference Manual (ADRM)*. (2022). International Air Transport Association
- [7] Albrecht D., Pelkonen E-L. (2006). *Eero saarinen : shaping the future*. Yale University Press
- [8] Andersen E., Riddervold M. (2020). Creating new flexibility at Bergen Airport, *Journal of Airport Management*, 14 (2), s. 153–170
- [9] Ashford N., Coutu P., Beasley J. (2012). *Airport Operations*. 3<sup>rd</sup> ed. McGraw Hill Professional.
- [10] Baek S., Kim H., Chang H. (2016). Optimal hybrid renewable airport power system: Empirical study on incheon international airport, South Korea. *Sustainability*, 8(6), 562. <https://doi.org/10.3390/su8060562>
- [11] Barrett S. (2004). How do the demands for airport services differ between full-service carriers and low-cost carriers? *Journal of Air Transport Management*, 10(1), s. 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2003.10.006>
- [12] Baxter G., Srisaeng P., Wild G. (2018). Sustainable airport waste management: The case of Kansai international airport. *Recycling*, 3(1), 6. <https://doi.org/10.3390/recycling3010006>
- [13] Baxter G., Srisaeng P. (2022). Optimizing airport sustainable waste management from the use of waste-to-energy technology and circular economy principles: The case of London Gatwick Airport. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 12(2), s. 176-195. [https://doi.org/10.7708/ijtte2022.12\(2\).03](https://doi.org/10.7708/ijtte2022.12(2).03)
- [14] Baxter G., Wild G., Sabatini R., Baxter G., Wild G. (2014). A sustainable approach to airport design and operations: Case study of Munich Airport'. W: *Proceedings of Practical Responses to Climate Change 2014 (PRCC 2014)*, Engineers Australia Convention (Melbourne, Australia, 24.11.2014 – 28.11.2014), s. 227-237. <https://doi.org/10.13140/2.1.2986.6565>
- [15] Belaich T., Pisani-Ferry J. (2022). Air travel mostly resumes for tourists but not business passengers: An airline case study. *Peterson Institute for International Economics (PIIE)*. Dostępny w: <https://www.piie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/air-travel-mostly-resumes-tourists-not-business-passengers>
- [16] Binggeli U., Pompeo L. (2002). Hyped Hopes for Europe's Low-cost Airlines. *The McKinsey Quarterly*, 4.
- [17] Boeing (2020). Global Environment Report. Being. [https://s2.q4cdn.com/661678649/files/doc\\_financials/2020/sr/2020\\_environment\\_report.pdf](https://s2.q4cdn.com/661678649/files/doc_financials/2020/sr/2020_environment_report.pdf)
- [18] Books C. (2015). *Richard Rogers + Architects: From the House to the City*. 2<sup>nd</sup> ed. Fiell Pub Limited.
- [19] Brand S. (1995). *How Building Learn: What Happens after They're Built*. Penguin Books.
- [20] Brechemier D., Combe E. (2020). *After Covid-19, air transportation in Europe: time for decision making*. Fondation pour L'innovation politique (Fondapol). Dostępny w:

<https://www.fondapol.org/en/study/after-covid-19-air-transportation-in-europe-time-for-decision-making-2/>

- [21] Budd T., Budd L., Ison S. (2015). Environmentally sustainable practices at UK airports. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Transport*, 168(2), s. 116–123. <https://doi.org/10.1680/tran.13.00076>
- [22] Budd L. C., Ison S., Adrienne N. (2020). European airline response to the COVID-19 pandemic – Contraction, consolidation and future considerations for airline business and management. *Research in Transportation Business and Management*, 37, 100578. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100578>
- [23] Burghouwt G., Hakfoort J., Van Eck J. R. (2003). The spatial configuration of airline networks in Europe. *Journal of Air Transport Management*, 9(5), s. 309–323. [https://doi.org/10.1016/s0969-6997\(03\)00039-5](https://doi.org/10.1016/s0969-6997(03)00039-5)
- [24] Butters M., (2010). Flexible airport design, *Journal of Airport Management*, 4 (4), s. 321-328
- [25] Bystroń M., Duliński W., Złowodzki M. (2022). *O projektowaniu architektury miejsc pracy: Architektura zakładów produkcyjnych. T. 1.* Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
- [26] Celadyn W., Duliński W. (2015). The new airport typology: architectural interventions towards travel time optimization. W: *Proceedings of the 3rd Annual International Conference on Architecture and Civil Engineering (ACE 2015)*, 13-14 April 2015, Singapore, vol. 1, s. 57-65. [https://doi.org/10.5176/2301-394x\\_ace15.81](https://doi.org/10.5176/2301-394x_ace15.81)
- [27] Comendador V. F. G., Valdés R. M. A., Lisker B. (2019). A Holistic Approach to the Environmental Certification of Green Airports. *Sustainability*, 11(15), 4043. <https://doi.org/10.3390/su11154043>
- [28] Camúñez i Guirao A. (2021). Digital transformation at airports: the impact of the BIM and the IoT technologies on the airport environment. [Praca magisterska, Universitat Politècnica de Catalunya]. Universitat Politècnica de Catalunya institutional repository. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/344943>
- [29] De Neufville R., Odoni A. (2003). *Airport Systems: Planning, Design, and Management.* McGraw-Hill Professional Pub.
- [30] De Neufville R., Odoni A., Belobaba P., Reynolds T. (2013). *Airport Systems. Planning, Design and Management.* 2<sup>nd</sup> ed. McGraw Hill Professional.
- [31] De Neufville R., (2006). Accommodating Low-Cost Revolution, *International Airport Review*, 1, 2006. Dostępny w: <https://www.internationalairportreview.com/article/1772/accommodating-the-low-cost-revolution/>
- [32] De Neufville R. (2008). Low-Cost Airports for Low-Cost Airlines: Flexible Design to Manage the Risks. *Transportation Planning and Technology*, 31(1), s. 35–68. <https://doi.org/10.1080/03081060701835688>
- [33] Dobruszkes F., Givoni M., Vowles T. M. (2017). Hello major airports, goodbye regional airports? Recent changes in European and US low-cost airline airport choice. *Journal of Air Transport Management*, 59, s. 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.11.005>
- [34] Duffy F., Henney A. (1989). *The Changing City.* Bulstrode Press
- [35] Duman T. (2019), Innovation in a zero-risk environment: Facial recognition experiment at Helsinki Airport. *Journal of Airport Management*, 13(3), s. 215–224.
- [36] Dziedzic M., Warnock-Smith D. (2016). The role of secondary airports for today's low-cost carrier business models: The European case. *Research in Transportation Business and Management*, 21, s. 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.07.002>
- [37] Edwards B. (2005). *The Modern Airport Terminal: New Approaches to Airport Architecture.* Taylor & Francis
- [38] European Parliament (2007). *The consequences of the growing European low-cost airline sector study.* European Parliament. Dostępny w: <http://www.europarl.europa.eu/activities/expert/eStudies.do?language=EN>

- [39] Ferrulli P. (2016). Green Airport Design Evaluation (GrADE) – methods and tools improving infrastructure planning. *Transportation Research Procedia*, 14, s. 3781-3790. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.463>
- [40] Francis G., Fidato A., Humphreys I. R. (2003). Airport–airline interaction: the impact of low-cost carriers on two European airports. *Journal of Air Transport Management*, 9(4), s. 267–273. [https://doi.org/10.1016/s0969-6997\(03\)00004-8](https://doi.org/10.1016/s0969-6997(03)00004-8)
- [41] Francis G., Humphreys I. R., Ison S. (2004). Airports' perspectives on the growth of low-cost airlines and the remodeling of the airport–airline relationship. *Tourism Management*, 25(4), s. 507–514. [https://doi.org/10.1016/s0261-5177\(03\)00121-3](https://doi.org/10.1016/s0261-5177(03)00121-3)
- [42] Francis G., Humphreys I. R., Ison S., Aicken M. (2006). Where next for low cost airlines? A spatial and temporal comparative study. *Journal of Transport Geography*, 14(2), s. 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2005.05.005>
- [43] Gillen D., Morrison W. H. (2003). Bundling, integration and the delivered price of air travel: are low cost carriers full service competitors? *Journal of Air Transport Management*, 9(1), s. 15–23. [https://doi.org/10.1016/s0969-6997\(02\)00071-6](https://doi.org/10.1016/s0969-6997(02)00071-6)
- [44] Gillen D., Lall A. (2004). Competitive advantage of low-cost carriers: some implications for airports. *Journal of Air Transport Management*, 10(1), s. 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2003.10.009>
- [45] Graham A. (2013). Understanding the low cost carrier and airport relationship: A critical analysis of the salient issues. *Tourism Management*, 36, s. 66–76. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.11.011>
- [46] Graham B. B., Shaw J. (2008). Low-cost airlines in Europe: Reconciling liberalization and sustainability. *Geoforum*, 39(3), s. 1439–1451. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.12.006>
- [47] Hackelsberger C. (2004). *Flughafen München, Terminal 2*. Birkhauser Architecture.
- [48] Hanaoka S., Saraswati B. (2011). Low cost airport terminal locations and configurations. *Journal of Air Transport Management*, 17(5), s. 314–319. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.03.009>
- [49] Harding J. (2019). A research-based approach for improving the airport wayfinding experience. *Journal of Airport Management*, 13 (2), s. 133-143.
- [50] Horonjeff R., McKelvey F.X., Sproule W.J., Young S.B. (2010). *Planning and Design of Airports*, 5<sup>th</sup> ed. McGraw Hill Education
- [51] Humphreys I. R., Ison S., Francis G. (2006). A Review of the Airport-Low Cost Airline Relationship. *Review of Network Economics*, 5(4) s. 413-430. <https://doi.org/10.2202/1446-9022.1105>
- [52] Huseynova G. O. (2021). Aviation Security In European Union. European Aviation Safety Agency. *International Journal of Academic Value Studies*, 15 (4), s. 297–300. <https://doi.org/10.36719/2663-4619/65/297-300>
- [53] Jenkins D. (2014). *Norman Foster: Works 6*. National Geographic Books.
- [54] Jimenez E. (2015). Airport strategic planning in the context of low-cost carriers ascendancy: Insights from the European experience [Rozprawa doktorska, Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/78345>
- [55] Jimenez E., Claro J., De Sousa J. P., De Neufville R. (2017). Dynamic evolution of European airport systems in the context of Low-Cost Carriers growth. *Journal of Air Transport Management*, 64, s. 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.06.027>
- [56] Jimenez E., Suau-Sanchez P. (2019). Identifying the true European 'low-cost airports'. W: *RIDITA 2019*, 9-11 October 2019, Covilha, Portugal. Dostępny w: <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/15151>
- [57] Jimenez E., Suau-Sanchez P. (2020). Reinterpreting the role of primary and secondary airports in low-cost carrier expansion in Europe. *Journal of Transport Geography*, 88, 102847. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102847>

- [58] Jodidio P., Piano R. (2021). *Renzo Piano building workshop: complete works 1966 to today* Taschen.
- [59] Kacar B., Turhan E., Dalkiran A., Karakoc T. H. (2023). Green airport building certification comparison: a practical approach for airport management. *International Journal of Green Energy*, 20(6), s. 602-615. <https://doi.org/10.1080/15435075.2022.2076236>
- [60] Kalakou S., Psaraki-Kalouptsidi V., Moura F. (2015). Future airport terminals: New technologies promise capacity gains. *Journal of Air Transport Management*, 42, s. 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.10.005>
- [61] Kazda A., Caves R. E. (2015). *Airport Design and Operation*. Emerald Group Publishing.
- [62] Keskin B., Salman B., Ozorhon B. (2021). Airport project delivery within BIM-centric construction technology ecosystems. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 28(2), s. 530-548. <https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2019-0625>
- [63] Kilkış Ş., Kilkış Ş. (2016). Benchmarking airports based on a sustainability ranking index. *Journal of Cleaner Production*, 130, s. 248–259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.031>
- [64] Kumar A., Aswin A., Gupta H. (2020). Evaluating green performance of the airports using hybrid BWM and VIKOR methodology. *Tourism Management*, 76, 103941. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.06.016>
- [65] Li L., Loo B. P. Y. (2016). Impact analysis of airport infrastructure within a sustainability framework: Case studies on Hong Kong International Airport. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(9), s. 781–793. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1149647>
- [66] Lisowski B. (1990). Stan istniejący i postulowany w architekturze końca XX wieku. Materiały do studiów i dyskusji. Politechnika Krakowska
- [67] Lu M., Hsu C., Liou J., Lo H. (2018). A hybrid MCDM and sustainability-balanced scorecard model to establish sustainable performance evaluation for international airports. *Journal of Air Transport Management*, 71, s. 9–19.
- [68] Macário R., Viegas J.M., Reis V. (2007). Impact of cow cost operation in the development of airports and local economies. Workshop APDR
- [69] Magalhães L., Reis V., Rosario M. (2013). Airport flexibility: A first glimpse on the external factors. W: *Proceedings of the 13th World Conference on Transportation Research*, 15-18 July, 2013, Rio de Janeiro.
- [70] Magalhães L., Reis V., Macário R. (2015). Can flexibility make the difference to an airport's productivity? An assessment using cluster analysis. *Journal of Air Transport Management*, 47, s. 90–101. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.05.003>
- [71] Magalhães L., Reis V., Macário R. (2020). A new methodological framework for evaluating flexible options at airport passenger terminals. *Case Studies on Transport Policy*. 8 (1), s. 76-84. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.03.003>
- [72] Mahmoud S., Zayed T., Fahmy M. (2019). Development of sustainability assessment tool for existing buildings. *Sustainable Cities and Society*, 44, s. 99–119. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.09.024>
- [73] Malighetti P., Morlott, C., Redondi R., Paleari S. (2023). The turnaround tactic and on-time performance: Implications for airlines' efficiency. *Research in Transportation Business & Management*, 46, 100874. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100874>
- [74] Merkel J. (2014). *Eero Saarinen*. Phaidon Press.
- [75] Monsalud A., Ho D., Rakas J. (2015). Greenhouse gas emissions mitigation strategies within the airport sustainability evaluation process. *Sustainable Cities and Society*, 14(1), s. 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.08.003>
- [76] Neufert E. (2007). *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego: podstawy, normy, przepisy dotyczące planowania, budowy, kształtowania architektonicznego, potrzebnych przestrzeni i związków między nimi, wymiarów budynków i pomieszczeń*. Arkady.

- [77] Niezabitowska E. (2014). *Metody i techniki badawcze w architekturze*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [78] Niezabitowska E. (2018). *Research Methods and Techniques in Architecture*. Routledge.
- [79] Njoya E. T., Niemeier H. M. (2011). Do dedicated low-cost passenger terminals create competitive advantages for airports? *Research in Transportation Business and Management*, 1(1), s. 55–61. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2011.06.005>
- [80] Paraschi E.P., Poulaki I., Papageorgiou A. (2022). From Environmental Management Systems to Airport Environmental Performance: A Model Assessment. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 13 (3), s. 831-852. [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.3\(59\).22](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.3(59).22)
- [81] Pearman H. (2004). *Airports : a century of architecture*. H.N. Abrams.
- [82] Pijet-Migoń E. (2012). Zmiany rynku lotniczych przewozów pasażerskich w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej. *Rozprawy naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, 25
- [83] Price J., Forrest J. (2016). *Practical Airport Operations, Safety, and Emergency Management: Protocols for Today and the Future*. Butterworth-Heinemann.
- [84] Pryce W. (2007). *Big Shed*. Thames & Hudson.
- [85] Qing Z., Sun C., Reneker J. (2021). Evaluation of Airport Wayfinding Accessibility with the Use of a Wheelchair Simulator. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2675(4), s. 52-60. <https://doi.org/10.1177/0361198120980445>
- [86] Ramakrishnan J., Liu T., Yu R., Seshadri K., Gou Z. (2022). Towards greener airports: Development of an assessment framework by leveraging sustainability reports and rating tools. *Environmental Impact Assessment Review*, 93, 106740. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106740>
- [87] Ramakrishnan J., Liu T., Zhang F., Seshadri K., Yu R., Gou Z. (2023). A decision tree-based modeling approach for evaluating the green performance of airport buildings. *Environmental Impact Assessment Review*, 100, 107070. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107070>
- [88] Ringli K. (2015). *Designing Twa: Eero Saarinen's Twa Flight Center in New York*. Park Book.
- [89] Sabar R. (2009). *An Evaluation of the Provision of Terminal Facilities for the Design of Low Cost Airport Terminals*. [Rozprawa doktorska. Cranfield University]. CERES Cranfield Collection of E-Research. <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/4412>
- [90] Sabar R., Fewings R. (2009). How passenger preferences influence low-cost terminal development, *Journal of Airport Management*, 3 (3), s. 288-298
- [91] Sabar R., Anuar N.K., Abdullah R. (2018). Preferences of Low-Cost Passengers, Low Cost Airlines and Airport Management on Low Cost Terminal (LCT) Facilities Development Model. *International Journal of Supply Chain Management*, 7 (6), s. 150-157.
- [92] Santa S. L. B., Ribeiro J. M. P., Mazon G., Schneider J., Barcelos R. L., Guerra H.B. (2020). A Green Airport model: Proposition based on social and environmental management systems, *Sustainable Cities and Society*, 59, 102160. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102160>
- [93] Serhan C., Abboud P. Shahoud R. (2018). Corporate Social Responsibility Practices in the Aviation Industry. *International Journal of Research in Business Studies and Management*, 5(9), s. 1-14. Dostępny w: <http://www.ijrbsm.org/papers/v5-i9/1.pdf>
- [94] Shuchi S., Drogemuller R., Buys L. (2012). Flexible airport terminal design: Towards a framework. *Proceedings of the IIE Asian Conference*. National University of Singapore, Singapore, s. 348-356.
- [95] Shuchi S. (2015). A Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility. [Rozprawa doktorska. Queensland University of Technology]. QUT ePrints. <https://eprints.qut.edu.au/93011/>

- [96] Shuchi S., Drogemuller R., Buys L. (2017). A conceptual design framework to incorporate flexibility in airport terminals, *Journal of Airport Management*, 11 (1), s. 75-89
- [97] Shuchi S., Drogemuller R., Buys L. (2018). Flexibility in airport terminals: Identification of design factors, *Journal of Airport Management*, 12 (1), s. 90-108
- [98] Stangel M. (2014). Airport city : strefa okołolotniskowa jako zagadnienie urbanistyczne. Wyd. "Helion".
- [99] Stewart R. (2020). *The Evolution of Airport Design: Philosophy, Function and Form*. [Rozprawa doktorska, University of Westminster]. Repository of University of Westminster. <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/v4157/the-evolution-of-airport-design-philosophy-function-and-form>
- [100] Suau-Sanchez P., Voltés-Dorta A., Cugueró-Escofet N. (2020). An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: just another crisis or the end of aviation as we know it? *Journal of Transport Geography*, 86, 102749. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102749>.
- [101] Sudjic D. (2010). *Norman Foster: A Life in Architecture*. Abrams.
- [102] Sukumaran S., Sudhakar K. (2017). Fully solar powered airport: A case study of Cochin International airport. *Journal of Air Transport Management*, 62, s. 176–188. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.04.004>
- [103] Taczalska-Ryniak A. (2018) Systemy wielokryterialnej oceny budynków biurowych w kontekście popularyzacji zasad zrównoważonego rozwoju. *Studia i Materiały Wydziału Zarządzania i Administracji Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach*, 22 (2), t.1, s. 393-404.
- [104] Tam M. L. (2011). An optimization model for wayfinding problems in terminal building. *Journal of Air Transport Management*, 17(2), s. 74–79. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.06.001>
- [105] Tavalaei M. M., & Santaló J. (2019). Pure versus hybrid competitive strategies in the airport industry. *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, 124, s. 444–455. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.04.015>
- [106] Tłoczyński D. (2011). Przewoźnicy niskokosztowi jako element rynku usług lotniczych. *Gospodarka i społeczeństwo w europejskiej perspektywie*. Elbląg: Elbląska Uczelnia Humanistyczno-Ekonomiczna, s. 310-324.
- [107] Tłoczyński D. (2012). Kierunki rozwoju przewoźników lotniczych i ich wpływ na porty lotnicze. *Logistyka (dodatek na CD Logistyka-nauka)*, 3, s. 2285-2292
- [108] Tłoczyński D. (2013). Kierunki rozwoju transportu lotniczego. [w:] *Studia Ekonomiczne: Zeszyty naukowe wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 143, s. 381-398.
- [109] Tłoczyński D. (2014). Przemiany na polskim rynku usług transportu lotniczego. Bilans 10 lat w Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 843. Problemy Transportu i Logistyki*, 28, s. 247–261.
- [110] Tłoczyński D. (2013). Światowy rynek transportu lotniczego w 2012 r.: wybrane problemy, kierunki rozwoju. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, 48, s. 25-44.
- [111] Tłoczyński D., Wach-Kłoskowska M., Martin-Rojas R. (2020). An assessment of airport sustainability measures: a case study of Polish airports. *Transport Problems*, 15(4), s. 287-300. DOI:10.21307/tp-2020-067
- [112] Tucki A., Dębicki R., Pantyley V., Viega A. (2019). Problems and Perspectives of LCC in Europe. Case Study: Poland and Portugal, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, LUBLIN – POLONIA*, vol. LXXIV, Section B.
- [113] Ukwandu E., Ben-Farah M.A., Hindy H., Bures M., Atkinson R., Tachtatzis C., Andonovic I., Bellekens X. (2022). Cyber-Security Challenges in Aviation Industry: A Review of Current and Future Trends. *Information* 13 (146). <https://doi.org/10.3390/info13030146>

- [114] Venegas G. (2005). *An Assessment of the Provision of Passenger Terminal Facilities for Low Cost Airlines*. [Praca Magisterska, Cranfield University].
- [115] Wing A. K. (2022). *Building a framework for apron planning, design, optimization, future proofing and expansion*. [Rozprawa doktorska, University of South Alabama]. University of South Alabama Institutional Repository. [https://jagworks.southalabama.edu/theses\\_diss/108](https://jagworks.southalabama.edu/theses_diss/108)
- [116] Wosińska W. (2008). *Oblicza globalizacji*. Smak Słowa.
- [117] Yang X., Feng Xu, P., Wang X., Qi M. (2023). Internet-of-Things-augmented dynamic route planning approach to the airport baggage handling system. *Computers & Industrial Engineering*, 175, 108802. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108802>.
- [118] Zukowsky J., Bosma K. (1996). *Building for air travel : architecture and design for commercial aviation*. Art Institute of Chicago & Kisho Kurokawa Gallery of Architecture. Prestel ; Art Institute of Chicago.
- [119] Żórawski J. (1973). *O budowie formy architektonicznej*, Arkady.

## 2. Materiały na stronach WWW

- [120] About.com. (b.d.). Raport Top Ten Airlines in North America na podstawie danych z 2014 roku. Pobrane 7 listopada 2015, z <http://airtravel.about.com/od/basedinnorthamerica/tp/top10na.html>
- [121] Aertec Solutions. (b.d.). Plan rozwoju Charleroi Airport. Pobrane 24 października 2015, z <http://www.aertecsolutions.com/project/masterplan-for-brussels-south-charleroi-airport-belgium/?lang=en>
- [122] Airports in Europe. (b.d.). Raport Largest airlines Europe. Pobrane 5 listopada 2015, z <http://www.airportsineurope.com/flight-info/largest-airlines-europe/>
- [123] ArchDaily. (b.d.). Projekt Bordeaux-Merignac Airport, Terminal billi. Pobrane 25 lutego 2023, z <https://www.archdaily.com/495415/lowcost-airport-in-bordeaux-marjan-hessamfar-and-joe-verons-architectes-associes>
- [124] Arquitectura Viva. (b.d.). Projekt Sondica Airport, Bilbao – podstawowe informacje. Pobrane 25 lutego 2023, z <https://arquitecturaviva.com/works/aeropuerto-de-sondica-5>
- [125] Cariboni Group. (b.d.). Projekt Split Airport – podstawowe informacje. Pobrane 25 lutego 2023, z <https://www.caribonigroup.com/en/projects/new-airport-terminal-split/>
- [126] Centralny Port Komunikacyjny. (b.d.). Informacje prasowe. Pobrane 26 lutego 2023, z <https://www.cpk.pl/pl/inwestycja/lotnisko>
- [127] Centre for Aviation. (b.d.). Analiza: Ryanair heads Europe's top 20 airline groups by pax in 2019. Pobrane 23 stycznia 2023, z <https://centreforaviation.com/analysis/reports/ryanair-heads-europes-top-20-airline-groups-by-pax-2019-510111>
- [128] EUROCONTROL. (2023, styczeń 26). European Aviation Overview. Pobrane 28 stycznia 2023, z <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-european-aviation-overview>
- [129] European Low Fares Airline Association. (b.d.). Lista członków organizacji ELFAA. Pobrane 8 listopada 2015, z <http://www.elfaa.com/members.htm>
- [130] European Low Fares Airline Association. (b.d.). Raporty ELFAA z okresu 01/2015 – 06/2015. Pobrane 10 października 2015, z <http://www.elfaa.com/statistics.htm>
- [131] Eurostat. (b.d.). Statystyki Eurostat. Pobrane 9 stycznia 2023, z <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php>
- [132] Foster + Partners. (b.d.). Projekt Stansted Airport – podstawowe informacje. Pobrane 15 października 2015, z <http://www.fosterandpartners.com/projects/stansted-airport/>
- [133] International Civil Aviation Organization. (b.d.). Lista przewoźników niskokosztowych wg ICAO. Pobrane 10 października 2015, z <http://www.icao.int/sustainability/Documents/LCC-List.pdf>



- [134] La Tribune. (2014, listopad 5). Informacje o Terminalu Billi na lotnisku Bordeaux-Merignac. Pobrane 25 lutego 2023, z <https://objectifaquitaine.latribune.fr/en-bref/2014-11-05/aeroport-bordeaux-merignac-billi-attaque-sa-poussee-de-croissance.html>
- [135] Lotnisko Chopina w Warszawie. (b.d.). Informacje o Terminalu A. Pobrane 25 września 2017, z <https://www.lotnisko-chopina.pl/pl/terminal-a.html#tab39>
- [136] Macrotrends. (b.d.). Lisbon, Portugal Metro Area Population 1950-2023. Pobrane 1 kwietnia 2023, z <https://www.macrotrends.net/cities/22167/lisbon/population>
- [137] Ministerstwo Spraw Wewnętrznych. (b.d.). Strefa Schengen – materiały informacyjne. Pobrane 12 października 2015, z <https://www.msw.gov.pl/pl/wspolpraca-miedzynarod/unia-europejska/schengen/7094,ddo.html>
- [138] OpenFlights. (b.d.). Poglądowa mapa połączeń lotniczych na świecie. Pobrane 25 października 2015, z <http://openflights.org/demo/openflights-routedb-2048.png>
- [139] Policja. (b.d.). Raport o Strefie Schengen. Pobrane 28 marca 2023, z <https://policja.pl/pol/sirene/strefa-schengen/57736,Strefa-Schengen.html>
- [140] Ryanair. (b.d.). Flota Ryanair. Pobrane 26 stycznia 2023, z <https://corporate.ryanair.com/about-us/our-fleet/>
- [141] Ryanair. (b.d.). Mapa połączeń lotniczych Ryanair. Pobrane 14 października 2015, z <http://www.ryanair.com/pl/tanie-loty-miejsca-docelowe/>
- [142] Statista. (b.d.). Raport Number of passengers in UE 2008-2020. Pobrane 9 stycznia 2023, z <https://www.statista.com/statistics/1118397/air-passenger-transport-european-union/>
- [143] The Time. (b.d.). When Checking a bag at the airport is worth it – and when it isn't. Pobrane 12 marca 2023, z <https://time.com/6201071/checked-bag-or-carry-on/>
- [144] Urząd Lotnictwa Cywilnego. (b.d.). Sieć TEN-T – materiały informacyjne. Pobrane 12 października 2015, z <http://www.ulc.gov.pl/pl/regulacja-ryнку/sieci-ten-t#6>

### 3. Wykaz aktów prawnych

- [145] Konwencja o **Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym**, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. - Konwencja chicagowska (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm.) (1944) (ICAO) <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/konwencja-o-miedzynarodowym-lotnictwie-cywilnym-chicago-1944-12-07-16784302>
- [146] Rozporządzenie w sprawie **warunków eksploatacji lotnisk** Dziennik Ustaw, 2014, poz. 1420 (2014) (Polska) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230000043/O/D20230043.pdf>
- [147] Rozporządzenie w sprawie dokumentów oraz informacji wymaganych przy ubieganiu się o zezwolenie na zarządzanie lotniskiem użytku publicznego Dziennik Ustaw, 2013, poz. 275 (2013) (Polska) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180000026/O/D20180026.pdf>
- [148] Ustawa Prawo Lotnicze Dziennik Ustaw, 2002, Nr 130, poz. 1112, z późniejszymi zmianami (2019) (Polska). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20021301112/U/D20021112Lj.pdf>
- [149] Ustawa o Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej Dziennik Ustaw, 2006, Nr 249, poz. 1829 (2006) (Polska). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20062491829/U/D20061829Lj.pdf>
- [150] Załącznik 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – Lotniska. Projektowanie i eksploatacja lotnisk. Organizacja Międzynarodowego lotnictwa cywilnego. Wyd.8. (2018) (ICAO) [https://ulc.gov.pl/\\_download/prawo/prawo\\_miedzynarodowe/konwencje/Zalacznik\\_14\\_Tom\\_I\\_2021.pdf](https://ulc.gov.pl/_download/prawo/prawo_miedzynarodowe/konwencje/Zalacznik_14_Tom_I_2021.pdf)

#### 4. Spis rycin

- Ryc. 1. *Lotniska obsługiwane przez największego europejskiego przewoźnika niskokosztowego – Ryanair. Źródło: <https://corporate.ryanair.com/wp-content/uploads/2021/12/Map-link@3x-2048x1826.jpg>, dostęp: 22.01.2023.*
- Ryc. 2. *Schemat zasady działania siatki połączeń tradycyjnej linii lotniczej, oferującej trasy łączone. A – lotnisko startowe, B – lotnisko tranzytowe 1 (hub), C – lotnisko tranzytowe 2 (hub), D – lotnisko docelowe.*
- Ryc. 3. *Schemat połączeń samolotowych, pokazujący główne ośrodki o wzmożonym ruchu lotniczym na świecie: rejon Stanów Zjednoczonych, rejon europejski, rejon Azji południowo-wschodniej. Źródło: <http://openflights.org/demo/openflights-routedb-2048.png/>, dostęp: 25.01.2023.*
- Ryc. 4. *Liczba pasażerów obsługiwanych przez linie lotnicze w latach 2009-2019. W roku 2017, liczba ta przekroczyła barierę 1 miliarda osób, a w roku 2019 sięgnęła niemal 100 milionów osób miesięcznie. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: <https://www.statista.com/statistics/1118397/air-passenger-transport-european-union/>, dostęp i opracowanie: 23.01.2023.*
- Ryc. 5. *Szesnaście największych linii lotniczych Europy wg liczby przewiezionych pasażerów – dane za rok 2014. Przewoźników LCC wyróżniono kolorem czarnym. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_largest\\_airlines\\_in\\_Europe](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_airlines_in_Europe), dostęp i opracowanie: 10.11.2022.*
- Ryc. 6. *Szesnaście największych linii lotniczych Europy wg liczby przewiezionych pasażerów – dane za rok 2019. Przewoźników LCC wyróżniono kolorem czarnym. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_largest\\_airlines\\_in\\_Europe](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_airlines_in_Europe), dostęp i opracowanie: 23.01.2023.*
- Ryc. 7. *Rozwój organizacji ELFAA, zrzeszającej europejskich przewoźników niskokosztowych, w latach 2006-2015. Opracowano na podstawie opublikowanych danych statystycznych: <http://www.elfaa.com/statistics.htm/>, dostęp i opracowanie: 07.11.2017.*
- Ryc. 8. *Opustoszała strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu pasażerskim na lotnisku w Wuhan – „punkcie zerowym” pandemii koronawirusa, marzec 2020. Źródło: <https://i.insider.com/5e580c79fee23d10d4068b6e?width=800&format=jpeg&auto=webp>, dostęp: 28.01.2023.*
- Ryc. 9. *6-letnia prognoza ruchu lotniczego w Europie w latach 2023-2028 – w milionach wykonanych operacji lotniczych. Opracowanie na podstawie danych EUROCONTROL: <https://www.eurocontrol.int/covid19>, dostęp i opracowanie: 26.01.2023.*
- Ryc. 10. *Procentowe zmiany w liczbie pasażerów linii lotniczych w Europie w okresie 01.2020-04.2022, w stosunku do grudnia 2019, z podziałem na kierunki związane z podróżami turystycznymi oraz biznesowymi. Opracowanie na podstawie: <https://www.pii.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/air-travel-mostly-resumes-tourists-not-business-passengers>, [Belaich i Pisani-Ferry, 2022], dostęp i opracowanie: 28.01.2023.*
- Ryc. 11. *Dzienna liczba aktywnych użytkowników (ang. Daily active users – DAU) platformy Microsoft Teams w latach 2017-2022. Opracowanie na podstawie danych STATISTA: <https://www.statista.com/statistics/1033742/worldwide-microsoft-teams-daily-and-monthly-users/>, dostęp i opracowanie: 28.01.2023.*
- Ryc. 12. *Dojście piesze do stanowisk postojowych samolotów na płycie postojowej lotniska w Charleroi (Belgia). Fot.: Wojciech Duliński.*
- Ryc. 13. *Schemat układu poczekalni przedodlotowej lotniska Londyn-Stansted. Przebudowa poczekalni została zrealizowana w roku 2017 w odpowiedzi na potrzebę dalszego dostosowania portu lotniczego do obsługi pasażerów niskokosztowych linii lotniczych (głównie Ryanair). Nagromadzenie lokali usługowych pokazuje, że przestrzeń holu została zaadaptowana w formę pasażu handlowego, na wzór nowoczesnych sklepów wielkopowierzchniowych. Źródło: <https://a.storyblok.com/f/98871/1100x755/e6b7eda558/london-stansted.jpg/m/1536x0/>, dostęp: 23.01.2023.*

- Ryc. 14. Centrum testów na COVID-19 w strefie odprawy biletowo-bagażowej na lotnisku w Dusseldorfie. Koszt wykonania pojedynczego testu to niemal 80 dolarów amerykańskich, a więc często przewyższa on cenę biletu lotniczego. Źródło: [https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/01/DUS\\_Cov\\_6.jpg](https://s28477.pcdn.co/wp-content/uploads/2020/01/DUS_Cov_6.jpg), <https://furtherpass.com/clinic/centogene-dusseldorf-airport>, dostęp: 29.01.2023.
- Ryc. 15. Strefa deklaracji celnej w terminalu portu lotniczego w Rzeszowie-Jasionce. Źródło: <https://www.skanska.pl/en-us/offer/projects/56986/Passenger-departure-terminal-at-the-Airport-Rzeszow-Jasionka/downloads?CurrentPagingPage=6>, dostęp: 31.01.2023.
- Ryc. 16. Schemat liniowego układu funkcji operacyjnych w terminalu pasażerskim, poza strefą Schengen. Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.
- Ryc. 17. Schemat układu funkcji operacyjnych w terminalu pasażerskim w strefie Schengen, obsługującego zarówno loty wewnętrzne Strefy, jak i kierunki spoza niej. Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.
- Ryc. 18. Zdjęcie satelitarne zlokalizowanego na obrzeżach miasta portu lotniczego Kraków-Rakowice (Czyżyny), lata 1950. Źródło: [https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/3b/19/58b53b4d88e2e\\_o\\_large.jpg](https://d-art.ppstatic.pl/kadry/k/r/1/3b/19/58b53b4d88e2e_o_large.jpg), dostęp: 07.02.2023.
- Ryc. 19. Zdjęcie satelitarne pokazujące dzielnicę Kraków-Czyżyny w czasach obecnych. Widoczne pozostałości po porcie lotniczym w Rakowicach, całkowicie wchłonięte przez rozrastającą się tkankę miejską. Źródło: <https://earth.google.com/web/>, dostęp: 07.02.2023.
- Ryc. 20. Porównanie układu kluczowych elementów wybranych do analizy portów lotniczych – relacja terminalu pasażerskiego, płyty postojowej samolotów, dróg kołowania oraz drogi startowej.
- Ryc. 21. Modelowy układ poszczególnych elementów lotniska (droga startowa, drogi kołowania, płyta postojowa samolotów, terminal pasażerski, przedpole terminalu) i ich wzajemne relacje.
- Ryc. 22. Przekrój poprzeczny przez terminal portu lotniczego w Bilbao. Segregacja pionowa ruchu pasażerów w obrębie terminalu, z podziałem na część odlotową i przylotową, przekłada się na organizację przedpola budynku na dwóch niezależnych poziomach. Opracowanie na podstawie: <https://arquitecturaviva.com/works/aeropuerto-de-sondica-5#lg=1&slide=7>, dostęp: 09.02.2023.
- Ryc. 23. Strefa ogólnodostępna przed terminalem na lotnisku Kraków-Balice. Szeroka, zadaszona strefa komunikacji pieszej oraz kładka pieszka prowadząca do parkingu wielopoziomowego i przystanku kolei podmiejskiej tworzą spójny urbanistycznie układ, rozdzielając potoki komunikacyjne na różne poziomy. Źródło: archiwum APA Czech Duliński Wróbel.
- Ryc. 24. Strefa ogólnodostępna przed terminalem mp2 na lotnisku w Marsylii. Ograniczona przestrzeń dla pieszych zlokalizowana jest w niemal bezpośrednim styku z parkingami naziemnymi przy terminalu. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 25. Strefa przedterminalowa – część przylotowa na lotnisku w Bilbao. Ogromny wspornik zadusza szerokie miejsce oczekiwania na przylatujących, zlokalizowane poniżej układu komunikacyjnego obsługującego część odlotową. Źródło: <https://pbs.twimg.com/media/Ej-FFgmXYAIz5dx?format=jpg&name=900x900>, dostęp: 08.02.2023.
- Ryc. 26. Schemat rozbudowy terminalu pasażerskiego Lublin Airport z etapu konkursu architektonicznego. Możliwość dobudowy obu części (przylotowej i odlotowej) pozwolić ma na zwiększenie przepustowości maksymalnej lotniska do ponad 3 mln pasażerów rocznie. Rozbudowy do tej pory nie zrealizowano. Źródło: <https://www.dezeen.com/2008/10/31/lublin-international-airport-by-are/>, dostęp: 10.02.2023.
- Ryc. 27. Schemat ideowy obsługi naziemnej samolotów, uwzględniający: trajektorię dojazdu na stanowiska postojowe, dojście pasażerów oraz obsługę naziemną samolotu – rozładunek i załadunek bagaży, cateringu i cargo, tankowanie paliwa, uzupełnianie świeżego powietrza, itp. [Celadyn i Duliński, 2015].
- Ryc. 28. Liniowy układ stanowisk postojowych samolotów na płycie lotniska w Charleroi. Pieszce dojścia do samolotów, możliwe dzięki bliskiej lokalizacji w stosunku do wyjść z terminalu, oznakowano malowaniem posadzki. Źródło: <https://earth.google.com>, dostęp: 09.02.2023.

- Ryc. 29. Płyta postojowa samolotów portu lotniczego w Bilbao (projekt architektoniczny: Santiago Calatrava, 2000). Dostęp do samolotów ustawionych wzdłuż elewacji terminalu odbywa się z wykorzystaniem rękawów. Źródło: <https://arquitecturaviva.com/works/aeropuerto-de-sondica-5#lg=1&slide=3>, dostęp: 13.02.2023.
- Ryc. 30. Oznakowanie dojść pieszych do samolotu na płycie postojowej lotniska w Marsylii. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 31. Schemat lokalizacji rozbudowy terminalu w Splicie jako przykład kompromisu pomiędzy optymalnym rozkładem funkcji a uwarunkowaniami lokalizacyjnymi. Opracowanie na podstawie: <https://earth.google.com>, dostęp: 11.03.2023.
- Ryc. 32. Liniowy, przyścienny układ stanowisk odprawy biletowo-bagażowej w terminalu w Modlinie. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 33. Wyspowy układ stanowisk odprawy biletowo-bagażowej w terminalu w Billund. Źródło: <https://www.internationalairportreview.com/wp-content/uploads/Billund-Check-in-Area-002-blip-systems.jpg>, dostęp: 01.03.2023.
- Ryc. 34. Schemat typowego układu strefy kontroli bezpieczeństwa.
- Ryc. 35. Stanowiska kontroli dokumentów w terminalu Kraków-Balice. Źródło: [https://d.art.pl/static.pl/kadry/k/r/1/2d/8e/5d41642e3f162\\_o\\_large.jpg](https://d.art.pl/static.pl/kadry/k/r/1/2d/8e/5d41642e3f162_o_large.jpg), dostęp: 07.03.2023.
- Ryc. 36. Poczekalnia przedodlotowa dla kierunków Schengen w terminalu Warsaw Modlin Airport. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 37. Strefa wcześniejszej odprawy przy wyjściu do samolotu w terminalu mp2 na lotnisku w Marsylii. Korytarzowy układ umożliwia dostęp do wielu wyjść (w zależności od konfiguracji ruchomej przegrody). Przestrzeń wykazuje surowy, pozbawiony jakichkolwiek udogodnień dla pasażerów, charakter. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 38. Zadaszenie pieszego ciągu komunikacyjnego pomiędzy terminalem stanowiskiem postojowym samolotu na lotnisku w Modlinie. Fot. Wojciech Duliński.
- Ryc. 39. Sala odbioru bagażu w terminalu mp2 na lotnisku w Marsylii. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 40. Centralny Port Komunikacyjny w Polsce – wizualizacja z lotu ptaka. Koncepcja projektowa autorstwa biura Foster + Partners, 2023. Źródło: [https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/1\\_3254\\_FP832814-2400x1697.jpg](https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/1_3254_FP832814-2400x1697.jpg), dostęp: 12.02.2023
- Ryc. 41. Frontowa elewacja i przedpole Terminalu 2 na lotnisku w Beauvais-Tille. Rozwiązania architektoniczne sprowadzają się do wytworzenia prostej kubatury, której pierwszym i w zasadzie jedynym zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej funkcjonalności operacyjnej stref wewnętrznych. Źródło: <https://www.traveloffpath.com/wp-content/uploads/2023/01/Exterior-Of-Terminal-2-Building-In-Beauvais-Airport-In-Beauvais-Tille-Outside-Paris-France.jpg>, dostęp: 26.02.2023.
- Ryc. 42. Elewacja terminalu billi na lotnisku Bordeaux-Merignac – widok od strony płyty postojowej lotniska. Źródło: [https://images.adsttc.com/media/images/5346/0043/c07a/80a7/6e00/007d/slideshow/07Aerogare\\_Billi%E2%88%8FDavid\\_Helmann.jpg?1397096506](https://images.adsttc.com/media/images/5346/0043/c07a/80a7/6e00/007d/slideshow/07Aerogare_Billi%E2%88%8FDavid_Helmann.jpg?1397096506), dostęp: 26.02.2023.
- Ryc. 43. Terminal portu lotniczego w Cork (projekt architektoniczny: HOK International, 2006). Prostą, spóistą formę, ograniczoną w zasadzie do wymknięcia prostopadłościenną kubatury, przekryto masywnym, jednorodnym dachem, który wraz z konstrukcją nośną (słupami zewnętrznymi, dźwigarami nośnymi) stanowi najważniejszy element architektury obiektu. Źródło: <https://www.internationalairportreview.com/wp-content/uploads/Cork-Airport-768x511.jpg>, dostęp: 26.02.2023.
- Ryc. 44. Przekrój przez terminal w Saragossie. Wyrazisty w formie rozrzeźbiony dach, wsparty na gałęziowych słupach, przekrywa w całości budynek terminalu, fragment płyty postojowej samolotów oraz podjazd pod terminal. Źródło: <https://images.adsttc.com/media/images/55e6/6b9e/64c7/9110/4d00/064c/slideshow/seccion-transversal-e-1-200-negativo-2.jpg?1441164184>, dostęp: 01.04.2023.

- Ryc. 45. Elewacja frontowa od strony wjazdu pod terminal na lotnisku w Krakowie-Balicach (projekt architektoniczny: APA Czech Duliński Wróbel, 2016). Elewacja w formie rozciągniętego prostopadłościanu o podstawie trójkąta, tzw. pryzmatu, stanowi ważny element identyfikacji portu lotniczego, powielany jako motyw przewodni w różnych elementach związanych z lotniskiem – np. w logo, elementach informacji wizualnej, itp. Źródło: <https://www.pressglass.com/wp-content/uploads/2022/06/International-Airport-Krakow-Balice-05-1030x687.jpg>, dostęp: 01.04.2023.
- Ryc. 46. Nowa część terminalu w Splicie (projekt architektoniczny: Ivan Vulić, 2019). Charakterystyczne, masywne zadaszenie wsparte na trzonie komunikacyjnym o wyrazistej, lekko zaokrąglonej, formie. Zewnętrzne zadaszenie parasolowe stanowi ważny element kompozycji placu. Źródło: <https://www.caribonigroup.com/en/projects/new-airport-terminal-split>, dostęp: 20.02.2023.
- Ryc. 47. Parawanowa elewacja frontowa terminalu w Murcii stanowi ważny element kompozycji bryły i identyfikacji miejsca (projekt architektoniczny: OAB Barcelona, 2019). Źródło: [https://ferrater.com/wp-content/uploads/2012/04/COVER-P\\_IF\\_AEROPUERTO\\_MURCIA\\_F01-copia.jpg](https://ferrater.com/wp-content/uploads/2012/04/COVER-P_IF_AEROPUERTO_MURCIA_F01-copia.jpg), dostęp: 22.02.2023.
- Ryc. 48. Modularna, rytmiczna elewacja części odlotowej terminalu w Ancona (projekt architektoniczny GMP, 2004). Źródło: [https://www.gmp.de/images/gmp\\_1187\\_gmp\\_FC2-26.jpg?w=1280](https://www.gmp.de/images/gmp_1187_gmp_FC2-26.jpg?w=1280), dostęp: 09.03.2023.
- Ryc. 49. Elewacja budynku terminalu billi portu lotniczego Bordeaux Merignac – niemal pozbawiona przeszkleń, pełna fasada z płyt warstwowych z blach powlekanych wypełnionych termoizolacją (projekt architektoniczny: Marjan Hessamfar & Joe Verons architectes associes, 2010). Źródło: <https://object.ifaquitaine.latribune.fr/en-bref/2014-11-05/aeroport-bordeaux-merignac-billi-attaque-sa-poussee-de-croissance.html>, dostęp: 12.02.2023.
- Ryc. 50. Fragment fasady frontowej terminali w Modlinie. Kompozycja architektoniczna łączy fragmenty przeziernie i nieprzeziernie (projekt architektoniczny: APA Kuryłowicz & Associates, 2012). Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 51. Narożnik terminalu w Gdańsku. Wszystkie elewacje budynku wykonano w całości w technologii przeszklonych fasad słupowo-ryglowych (projekt architektoniczny: JSK Architekci, 2012). Źródło: <https://d2bgjx2gb489de.cloudfront.net/gbb-blogs/wp-content/uploads/2019/12/30183737/Gdansk-Airport.jpg>, dostęp: 12.03.2023.
- Ryc. 52. Elewacja pirsu terminalu w Marsylii, wykonana w całości z paneli z aluminiowej siatki cięto-ciągnionej w naturalnym odcieniu szarości. Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 53. Elewacja frontowa terminalu w Lublinie, pokryta blachą powlekaną łączoną na systemowy rąbek stojący. Wewnętrzna część narożnika wykonana częściowo z pasmowego przeszkleń, częściowo obłożona blachą trapezową (projekt architektoniczny: ARE Warszawa + SENER, 2012). Fot.: Wojciech Duliński.
- Ryc. 54. Elewacja terminalu 2 w Charleroi wykonana w technologii wentylowanej ściany trójwarstwowej, z wykończeniową warstwą z paneli blaszanych lub kompozytowych, powlekanych na grafitowy, neutralny kolor. Źródło: <https://www.wallonia.be/en/news/second-terminal-bsca>, dostęp: 05.03.2023.
- Ryc. 55. Proste, liniowe zadaszenie strefy wejściowej terminalu Karlsruhe/Baden-Baden. Źródło: <https://www.baden-airpark.de/wp-content/uploads/kurze-wege.jpg>, dostęp: 09.03.2023.
- Ryc. 56. Centralny Port Komunikacyjny w Polsce – wizualizacja holu ogólnodostępnego. Koncepcja projektowa autorstwa biura Foster + Partners, 2023. Źródło: <https://www.cpk.pl/wp-content/uploads/Environmentally-friendly-and-sustainable-design-.png>, dostęp: 12.02.2023.
- Ryc. 57. Hol ogólnodostępny Terminalu 3 na lotnisku Beijing Capital International Airport. Oddany do użytku w 2008 roku obiekt autorstwa Normana Fostera imponuje kubaturą i charakterystyczną dla obiektów prominentnych, stanowiących wizytówki regionu, architekturą dopracowaną w każdym jej aspekcie i szczególe. Fot.: Wojciech Duliński.

- Ryc. 58. *Sala odbioru bagażu w terminalu Marche Ancona. Mimo oszczędnych rozwiązań materiałowych, starannie zaprojektowane elementy wykończenia ścian, w połączeniu z wysoką kubaturą i przeszklonymi oknami dają wrażenie interesującej, estetycznej przestrzeni. Źródło: <https://www.gmp.de/en/projects/590/ancona-airport>, dostęp: 14.03.2023.*
- Ryc. 59. *Wnętrze holu w terminalu w Saragossie. Rzeźbiarska forma zadaszienia, w połączeniu z układem gałęziowych słupów stanowi o charakterze wnętrza (projekt architektoniczny: Luis Vidal y asociados arquitectos, 2008). Źródło: <https://miesarch.com/uploads/images/works/217-1395.jpg>, dostęp: 24.02.2023.*
- Ryc. 60. *Strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu 2 na lotnisku w Beauvais. Wnętrze obiektu ma charakter prosty i utylitarny, estetyką zbliżony do obiektów produkcyjnych i magazynowych. Źródło: <https://i.wpimg.pl/O/1280x960/d.wpimg.pl/604627319-1678606829/lotnisko-beauvais-tille.jpg>, dostęp: 14.03.2023.*
- Ryc. 61. *Hol ogólnodostępny terminalu w Lublinie. Wnętrze o charakterze funkcjonalnym pozbawione elementów dekoracyjnych i maskujących, płaszczyzny wykończone prostymi materiałami w jasnych kolorach. Fot.: Wojciech Duliński.*
- Ryc. 62. *Wnętrze holu ogólnodostępnego w terminalu w Bilbao. Charakterystyczna dla twórczości Santiago Calatravy – autora obiektu – konstrukcja gęstożebrowa współtworzy z innymi elementami wykończeniowymi spójny charakter wnętrza, dopracowany we wszystkich szczegółach. Źródło: [https://www.grupo-sanjose.com/data/foto/gran\\_1600354505\\_1659472586.jpg](https://www.grupo-sanjose.com/data/foto/gran_1600354505_1659472586.jpg), dostęp: 14.03.2023.*
- Ryc. 63. *Schemat układu konstrukcji terminalu w Modlinie – układ powtarzalnych dźwigarów kratowych w jednakowym, strukturalnym rozstawie. Opracowanie na podstawie: [https://www.apaka.com.pl/wp-content/uploads/2017/05/1343\\_1\\_PUBLISHED\\_FULL-1200x457.jpg](https://www.apaka.com.pl/wp-content/uploads/2017/05/1343_1_PUBLISHED_FULL-1200x457.jpg), dostęp: 15.01.2023.*
- Ryc. 64. *Konstrukcja zadaszienia nad poczekalnią przedodlotową w terminalu mp2 w Porcie Lotniczym Marseille-Provence. Stalowe dźwigary połączone płatwiami, dodatkowo stężone połaciowo, wykazują cechy charakterystyczne dla architektury obiektów halowych – produkcyjnych i magazynowych. Fot.: Wojciech Duliński.*
- Ryc. 65. *Poczekalnia przedodlotowa w części terminalu 2 Portu Lotniczego Brussels-Charleroi. Konstrukcja zadaszienia w formie prostych belek stalowych, otworowanych w celu możliwości przeprowadzenia instalacji i optymalizacji ciężaru własnego konstrukcji. Fot.: Wojciech Duliński.*
- Ryc. 66. *Hol główny terminal London Southend. Konstrukcja dachu w formie łukowych belek, otworowanych w celu optymalizacji ciężaru własnego struktury. Źródło: [https://www.passengerterminaltoday.com/wp-content/uploads/2018/02/rsz\\_london\\_southend\\_airport\\_departures.jpg](https://www.passengerterminaltoday.com/wp-content/uploads/2018/02/rsz_london_southend_airport_departures.jpg), dostęp: 15.01.2023.*
- Ryc. 67. *Hol odlotowy portu lotniczego Kraków-Balice. Charakterystyczna, nachylona fasada frontowa formuje całościową kompozycję wnętrza oraz stanowi o charakterystycznej, wyrazistej bryle terminalu od strony ogólnodostępnej (projekt architektoniczny: APA Czech Duliński Wróbel, 2016). Fot.: archiwum APA Czech\_Duliński\_Wróbel.*
- Ryc. 68. *Port lotniczy w Bilbao. Bryła obiektu o dynamicznej przywodzącej na myśl skojarzenia z lotnictwem formie (projekt architektoniczny: Santiago Calatrava, 2000). Źródło: <https://www.flybio.eus/2021/07/07/bilbao-airport-takes-off-with-the-summer/>, dostęp: 15.01.2023.*
- Ryc. 69. *Centralny punkt holu ogólnodostępnego terminalu w Splicie. Charakterystyczna, rzeźbiarska forma zwieszona ze struktury dachu stanowi element uatrakcyjniający wnętrze obiektu (projekt architektoniczny: Ivan Vulić, 2019). Źródło: <https://www.splitairport.info/wp-content/uploads/2020/04/splitairport3-1200.jpg>, dostęp: 15.01.2023.*
- Ryc. 70. *Konstrukcja dachu i elewacji w terminalu w Modlinie. Fot.: Wojciech Duliński.*
- Ryc. 71. *Hol odlotowy terminalu w Billund. Starannie zaprojektowana konstrukcja mieszana – stalowo-drewniana, stanowi ważny element kompozycyjny we wnętrzu budynku. Źródło: <https://khr.dk/wp-content/uploads/2021/09/billund-airport-bighall2-768x512.jpg>, dostęp: 03.12.2019.*

Ryc. 72. Instalacja wentylacji mechanicznej w terminalu 2 w Lizbonie. Prosty układ rozpraszający powietrze po hali odprawy biletowo-bagażowej opiera się na tekstylnych rurach perforowanych. Źródło: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Lisbon\\_Airport\\_terminal\\_2\\_check-in\\_%2849665282286%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Lisbon_Airport_terminal_2_check-in_%2849665282286%29.jpg), dostęp: 14.03.2023.

Ryc. 73. Strefa odprawy biletowo-bagażowej w terminalu we Wrocławiu. Wentylacja przestrzeni realizowana z wykorzystaniem nawiewnych dysz dalekiego zasięgu, ukrytych w okładzinach ściennych powyżej stanowisk odprawy. Fot.: Wojciech Duliński.

## 5. Spis tabel

- Tab. 1. Zestawienie wybranych wskaźników podstawowych i cząstkowych służących do oceny środowiskowej portów lotniczych wg Santy i współautorów, na które wpływ mogą mieć architektura i układ urbanistyczny terminali pasażerskich [Santa i in., 2020].
- Tab. 2. Działania proekologiczne prowadzone w wybranych polskich portach lotniczych według Tłoczyńskiego [Tłoczyński i in., 2020].
- Tab. 3. Schemat blokowy konstrukcji dysertacji.
- Tab. 4. Charakterystyka koncepcji operacyjnej przewoźników niskokosztowych ze wskazaniem trzech podstawowych praktyk ich modelu biznesowego [European Parliament, 2007].
- Tab. 5. Zestawienie portów lotniczych poddanych badaniu spełnieniu kryteriów wraz z wyszczególnieniem terminali przeznaczonych dla przewoźników niskokosztowych wybranych do analizy.
- Tab. 6. Schemat konstrukcji i zawartości Części 3 opracowanych kart obiektów.
- Tab. 7. Zestawienie odległości terminali lotniczych od centrów miast/aglomeracji, w porównaniu do liczby mieszkańców oraz lokalizacji przystanku kolei aglomeracyjnej, z wyszczególnieniem terminali LCC.
- Tab. 8. Zestawienie liczby stanowisk postojowych samolotów, z podziałem na miejsca obsługiwane: systemem WIWO (pieszego dojścia do samolotu), rękawami oraz autobusami.
- Tab. 9. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali z podgrupy 1A.
- Tab. 10. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali z podgrupy 1B.
- Tab. 11. Porównanie wielkości poszczególnych stref operacyjnych terminali referencyjnych – grupa 2.
- Tab. 12. Porównanie liczby głównych kondygnacji operacyjnych oraz złożoności układu funkcjonalnego w badanych terminalach.
- Tab. 13. Zestawienie charakterystycznych cech hali ogólnodostępnych – połączenia strefy odlotowej i przylotowej oraz obecności miejsca oczekiwania dla osób towarzyszących w części przylotowej.
- Tab. 14. Porównanie rzeczywistej liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jedno stanowisko odprawy biletowo-bagażowej.
- Tab. 15. Porównanie zakładanej (projektowanej) liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jedno stanowisko odprawy biletowo-bagażowej.
- Tab. 16. Porównanie rzeczywistej liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jeden ciąg kontroli bezpieczeństwa.
- Tab. 17. Porównanie zakładanej (projektowanej) liczby pasażerów terminalu (w okresie rocznym) przypadającej na jeden ciąg kontroli bezpieczeństwa.
- Tab. 18. Procentowy rozkład ruchu pasażerów z podziałem na kierunki wewnątrz strefy Schengen i poza nią.
- Tab. 19. Porównanie powierzchni poczekalni przedodlotowych w stosunku do liczby wyjść do samolotów.
- Tab. 20. Porównanie powierzchni sali odbioru bagażu w stosunku do liczby taśmociągów bagażowych.
- Tab. 21. Zestawienie charakterystycznych elementów kształtujących formę architektoniczną budynków terminali.

*Tab. 22. Porównanie rodzajów architektury oraz kierunków twórczych analizowanych obiektów – wg systematyki Bohdana Lisowskiego [Lisowski, 1990].*

*Tab. 23. Porównanie charakterystycznych cech elewacji frontowych budynków analizowanych terminali.*

*Tab. 24. Zestawienie podstawowych materiałów wykończenia wnętrz – ścian, sufitów oraz posadzek w głównych przestrzeniach terminali – holach ogólnodostępnych i przestrzeniach sąsiadujących.*







## **Rozdział VII**

## **Notatki z wywiadów**



**Wywiad 1 - notatka**     **Piotr Lenarczyk**  
**Warsaw Modlin Airport**  
**Szef Biura Handlowo-Marketingowego**  
09/09/2015

**1. Czy port lotniczy w Modlinie, w obecnym zamyśle operacyjno-architektonicznym, jest w stanie sprostać wymaganiom stawianym przez obsługiwane przewoźnika - Ryanair?**

Kluczowym wymaganiem, determinującym większość elementów składowych funkcjonowania terminalu, jest założony czas obsługi samolotu od momentu zatrzymania się na stanowisku postojowym do ponownego odjazdu w kierunku drogi startowej (ang. *turn-around time*) nie przekraczający 25 minut. Z prowadzonych statystyk wynika, że skuteczność lotniska w Modlinie na tym polu wynosi około 93%, co pozwala na stwierdzenie, że funkcjonalność operacyjna terminalu jest obecnie bardzo dobra. Ten krótki czas wymagany przez przewoźnika pokazuje, że lotniska obsługujące przewoźników niskokosztowych muszą różnić się pod względem zakładanych priorytetów w zakresie standardów obsługi i szybkości obsługi, a więc stosuje się szereg rozwiązań architektonicznych oraz funkcjonalno-przestrzennych nie spotykanych na lotniskach tradycyjnych. Lotniska niskokosztowe powinny być przede wszystkim prostymi i przejrzystymi dla pasażerów obiektami, bez ślepych korytarzy, skomplikowanej komunikacji oraz z jak najmniejszą ilością kondygnacji operacyjnych.

**2. Jakie główne elementy decydują o czasie obsługi samolotu?**

Jednym z najistotniejszych elementów jest tzw. *preboarding*. Zadaniem obsługi naziemnej jest odprawienie wszystkich pasażerów odlatujących jeszcze przed przygotowaniem samolotu na ich przyjęcie. To podróżni, już po przeprowadzeniu wszystkich koniecznych procedur naziemnych i sprawdzeniu kart pokładowych, czekają na możliwość wejścia do samolotu, a nie odwrotnie (dłuższy postój samolotu na „tradycyjnych” lotniskach powoduje, że procedura wejścia na pokład samolotu może być wydłużona). Jest to więc istotna i logiczna zmiana upodabniająca pod względem zasady funkcjonowania port lotniczy do innego rodzaju dworców – na przykład kolejowych, czy autobusowych. Na lotniskach, na których strefa odlotów jest na kondygnacji +1, a strefa przylotów na parterze, pasażerowie linii niskokosztowych zwykle oczekują na odprawę (ang. *boarding*) na klatkach schodowych prowadzących z wyjść (ang. *gate*) na płytę postojową. Na lotnisku w Modlinie, odprawieni pasażerowie oczekują na wejście do samolotu w charakterystycznych zadaszonych pasażach, łączących budynek ze stanowiskami postojowymi samolotów. Rozwiązanie to niestety naraża użytkowników na oddziaływanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, co w tej szerokości geograficznej ma duże znaczenie dla odczuwanego komfortu. Wielkość istniejących poczekalni przy *gate'ach* do samolotów nie pozwala na zorganizowanie *preboarding'u* wewnątrz terminalu. Dlatego też w planowanej rozbudowie terminalu, zarówno nad

czterema nowymi jak i czterema istniejącymi *gate'ami*, zaplanowane zostało wykonanie dodatkowych przedsióneków, które pozwolą oczekiwać w jednym czasie dodatkowej grupie ok. 100 pasażerów.

### **3. Które elementy architektoniczne (strefy i obszary funkcjonowania terminalu) należałyby poprawić, biorąc pod uwagę komfort użytkowników oraz efektywność operacyjną?**

Projekt lotniska powstał w roku 2005. Od tego czasu minęło 10 lat, w których rynek lotnictwa, w szczególności niskokosztowego, w sposób znaczący ewoluował w stronę jeszcze większej efektywności ekonomicznej. Wytyczne dla projektantów oraz ówczesna koncepcja funkcjonowania portu nie przewidywały tak szybkiego wzrostu ruchu lotniczego ani obsługi dużej liczby pasażerów, którzy korzystają z terminalu obecnie. Część elementów terminalu, w trakcie jego funkcjonowania od 2012 roku okazała się nie być w pełni dostosowana do potrzeb lub zauważono, że przy ewentualnym dalszym rozwoju lotniska konieczne będzie wprowadzenie zmian.

Wśród tych elementów znajduje się na przykład strefa odprawy biletowo-bagażowej pasażerów (ang. *check-in*). W związku z możliwością zabrania bez dodatkowych opłat dwóch sztuk bagażu podręcznego, a jednocześnie wprowadzeniem opłaty za bagaż rejestrowany czy za powtórne wydanie karty pokładowej na lotnisku (zasadą w Ryanair jest odprawa online), ponad 75% pasażerów decyduje się na podróż jedynie z bagażem podręcznym, a odprawę biletową procedują za pośrednictwem Internetu. Okazało się więc, że spośród zaprojektowanych i wykonanych 21. stanowisk, linia lotnicza wykorzystuje jedynie 5-6. W miarę rozwoju lotniska, wystarczające jest zachowanie rezerwy w postaci dodatkowych 5-6 stanowisk, a przestrzeń zajęta przez pozostałe, istniejące *check-in'y* może zostać wykorzystana inaczej. Zbyt duża powierzchnia zajmowana w terminalu na tą strefę, została obecnie częściowo zaadaptowana na strefę kolejkowania przed centralnym punktem kontroli bezpieczeństwa, planowane jest również częściowe zagospodarowanie jej dodatkową funkcją komercyjną.

Innym elementem jest sam układ funkcjonalny terminalu, którego funkcje operacyjne znajdują się w całości na kondygnacji parteru. Od strony wschodniej część odlotowa, od strony zachodniej część przylotowa, rozdzielone są strefą sortowni bagażu, pomieszczeń służb i operatorów lotniska w strefie zastrzeżonej oraz przestrzenią komercyjną w strefie ogólnodostępnej. Powoduje to, iż pasażerowie przylatujący mają do pokonania relatywnie długą drogę po płycie lotniska (ok. 200 m), zanim dotrą do wejścia do strefy przylotów. Nie jest to rozwiązanie w pełni wygodne dla podróżujących, a jednocześnie wprowadza konieczność stałego nadzorowania przez służby lotniska długiego odcinka ich przejścia na trasie samolot-terminal, by nie doszło do przemieszania się pasażerów przylatujących z różnych kierunków (w szczególności pasażerów ze strefy Schengen oraz spoza niej).

#### **4. Czy są planowane dalsze inwestycje mające na celu rozbudowę siatki połączeń, bazy samolotów, a w efekcie zwiększenie przepustowości terminalu?**

Lotnisko w Modlinie jest w dalszym ciągu w fazie szybkiego rozwoju. W roku 2015 lotnisko obsłuży 2,5 mln pasażerów, co daje wzrost o 43% w stosunku do poprzedniego roku. Aby kontynuować szybki rozwój, choć w tej samej skali nie będzie on już możliwy ze względu na wysoki poziom bazy porównawczej (planuje się wzrost na poziomie ok. 10-15% rocznie), konieczne są dalsze zmiany i inwestycje.

Projekt architektoniczny od początku zakładał możliwość szybkiej rozbudowy terminalu zarówno w kierunku wschodnim, jak i zachodnim, bez konieczności zamykania obecnie funkcjonujących części obiektu. Obecnie jesteśmy na etapie opracowywania wspomnianego wcześniej projektu rozbudowy w kierunku wschodnim o kolejne 4 niezależne poczekalnie przedodlotowe i wyjścia do samolotów. Strefa poczekalni przedodlotowych zostanie więc powiększona dwukrotnie (obecnie w terminalu zlokalizowano 4 poczekalnie). Wraz z powiększeniem strefy odlotów, planuje się również przeniesienie na poziom antresoli i zwiększenie centralnego punktu kontroli bezpieczeństwa pasażerów i bagażu podręcznego do 8. ciągów kontroli (obecnie strefa kontroli składa się z 5. ciągów kontroli: 4. ciągów ogólnodostępnych oraz 1. ciągu *fast-track* dla pasażerów uprzywilejowanych).

W dalszej perspektywie lotnisko planuje powiększenie strefy przylotowej terminalu (rozbudowę w kierunku zachodnim). Wraz z nią powiększony zostałby hol przylotowy, który już przy obecnym obciążeniu terminalu w godzinach szczytu, w obszarze przylotów non-Schengen, jest zbyt zatłoczony.

W perspektywie długoterminowej, największe problemy pojawiają się przy analizie możliwości zwiększenia przepustowości sortowni bagażu rejestrowanego. Lokalizacja pośrodku obiektu właściwie blokuje możliwość jej rozbudowy. Taka konieczność spowodowałaby bardziej zdecydowane zmiany w istniejącym układzie funkcjonalnym i strukturze budynku. Na szczęście, ze względu na znaczące rezerwy i zasoby przepustowości w tym obszarze, wynikające z niskiego odsetka pasażerów rejestrujących bagaż na lot, obecnie nie stanowi to problemu, nawet w godzinach szczytu. Oznacza to jedynie, iż kolejny etap zwiększenia przepustowości będzie odbywał się poprzez budowę odrębnego terminalu, gdyż druga faza rozbudowy obecnego nie byłaby efektywna, a koszty zatrzymania operacji w związku z zamknięciem i przebudową sortowni byłyby zbyt wysokie.

#### **5. Jakie są główne źródła dochodu? Czy źródła te wpływają na ogólny ogład terminalu pasażerskiego?**

Założenia i wymagania operacyjne przewoźników niskokosztowych powodują, iż głównymi źródłami dochodu są funkcje pomocnicze i towarzyszące faktycznej obsłudze pasażerów i samolotów. Do głównych dwóch źródeł finansowania zaliczyć należy dochód z parkingów (szczególnie z parkingu krótkoterminowego, umożliwiającego bezpłatny postój do 10 minut), transportu naziemnego (operacji przewoźników autobusowych,

minibusowych oraz taxi) oraz z wynajmu powierzchni komercyjnych w terminalu (w szczególności lokali gastronomicznych oraz sklepów w strefie zastrzeżonej).

W związku z tym, duży nacisk kładzie się na lokalizowanie i odpowiednie usytuowanie jak największej ilości atrakcyjnych powierzchni handlowych oraz gastronomicznych, które następnie wynajmowane są poszczególnym najemcom. W miarę rozwoju terminalu, przyjęto strategię stopniowego przenoszenia pomieszczeń administracyjno-biurowych z terminalu do pobliskiego budynku techniczno-biurowego oraz konsolidację załogi na mniejszej przestrzeni w terminalu. Dawne pomieszczenia biurowe (na przykład te na antresoli) zamienione zostały w lokale usługowe: restaurację, kawiarnię, *lounge* (salon o podwyższonym standardzie, dostępny po uiszczeniu opłaty), sklep spożywczy oraz aptekę. Dodatkowo organizuje się niezagospodarowaną przestrzeń holu odlotowo-przylotowego poprzez ustawianie wolnostojących boksów handlowo-usługowych (na przykład wypożyczalnie samochodów, itp.), czy wysp marketingowo-reklamowych. „Komercjalizacja” terminalu na pewno wpływa na odbiór jego architektury (wnętrze budynku zostało znacząco „zagęszczone” względem pierwotnej wizji architektów), zwłaszcza że najemcy posługują się swoimi systemami identyfikacji wizualnej, jednak w ramach terminalu obowiązują pewne standardy estetyczne, które utrzymują odpowiednią jakość przestrzeni holu głównego i pozostałych stref operacyjnych.

Autoryzowano, 08/11/2015



warsaw  
**modlin**  
airport  
Piotr Lenarczyk  
Szef Biura Handlowo-Marketingowego

**Wywiad 2 - notatka****Patrick Lambrechts****Brussels South Charleroi Airport****Dyrektor operacyjny Portu Lotniczego**

16/09/2015

**1. What are the main operational characteristics of Brussels South Charleroi Airport?**

The airport is oriented to provide service mainly for LCCs. Currently, there are 4 carriers that operate to/from the terminal:

- Ryanair (78.5% of the traffic);
- JetAir (12% of the traffic);
- WizzAir (8.5% of the traffic);
- Pegasus (1% of the traffic).

Currently, the airport is covering 101 destinations, 72.53% of them are connections within the Schengen Zone. As a base for 20 aircrafts, it is expected to provide service for up to 7 million passengers this year. The catchment area allows around 20 million people to access the airport in less than 2 hours using public transport, shuttles or private cars (there is ~4,600 parking places directly in front of the terminal and ~2,400 connected by shuttle). The great advantage of the airport is its geographical location in the middle of Ryanair connections network.

**2. What are the main challenges in terms of the airport's functional efficiency?**

Low-cost carriers are far more demanding 'client' for airports than regular airlines. The savings in operational costs for airlines, which eventually result in cheaper tickets, are mostly based on reduction of expenses for ground handling. As Brussels South Charleroi Airport is targeted mainly to provide service for LCCs, it is necessary to meet their expectations.

One of the things that generates the most revenue for LCCs is fast aircraft turn-around time (time calculated from stopping on the arrival apron to departure for each aircraft) not exceeding 25 minutes. This enforces very professional and well organized operational personnel that can conduct all necessary procedures within that time, including disembarking and embarking of the aircraft, refueling, cleaning, short technical check, etc. As the revenue for the airport is naturally connected to the number of passengers, it is a priority to provide an unobstructed ground handling service in order to attract carriers' attention. Charleroi airport has an outstanding percentage of 99% flights handled punctually (not taking into account delays caused by objective, external circumstances). Another indicator of a good handling standard in Charleroi can be the lost luggage indicator – 2.65/10,000 departing passengers.



To generate more passenger traffic, it is inevitable to continuously increase airport's capacity and number of operations. The best way to do that is to encourage LCCs to base more aircrafts on the apron. Each based airplane results in two additional operations – one morning departure and one evening arrival. On the other hand though, it generates one of the biggest challenges for airport handling. As LCCs' schedules are all arranged to maximize number of each aircraft flights, most of them take off early in the morning and arrive at the base late in the evening. It creates morning (departing) and evening (arriving) waves of airport's maximized activity.

Taking Charleroi Airport as the example, most of the 20 aircrafts currently based there are scheduled to depart in the first 60 minutes of the airport operation. This means that the first 2 hours in the terminal are very busy. Around 3-3.5 thousand passengers go through the departure procedures at that time. Adding accompanying people in the main hall and in front of the terminal, it determines the airport's necessary capacity which, after the first wave, is only fully used again in the evening (for arriving passengers). It is a huge challenge to provide expected quality of the service at that time.

### **3. Which architectural and operational features of the terminal differ it from the typical 'legacy' terminal model?**

One of the most recognizable differences is the walk-on-walk-off aircraft embarking and disembarking model. By arranging this, additional necessary handling facilities (like jet bridges or apron busses) can be eliminated, which results in a substantial reduction of operational costs both for carriers and the airport. Besides that, there is a number of modifications inside the terminal building that aim to provide fast and unobstructed flow of passengers.

First of those is the layout of each departure gate. To allow walk-on-walk-off system, gates on the second floor leads towards staircases through which passengers access the apron. Staircases are also used as a preboarding area – to guarantee fast embarking to the aircraft, passengers' boarding passes are controlled before the plane is prepared for boarding. This solution changes the idea of traditional gate, where people board the aircraft through the jet bridge. A part of Charleroi Airport's departure waiting rooms and gates are designed on the ground floor. This is typical solution for low-cost airports where, due to functional layout and limited budget for the construction, ground floor is very often the only operational one.

What is characteristic for airports located within the boundary of so-called *Schengen Zone*, is that there are two separate passengers' paths – one for *Schengen*, the other for *non-Schengen* destinations. The customs and border control procedures are different and that is why the paths cannot interfere or cross. This means that the terminal's airside (part after the security check) has to be divided into two different sections. As mentioned before, Charleroi Airport is currently operating 72.53% of Schengen flights. This number is very vulnerable to change though, that is why the 'flexible gates' were proposed and realized. By the system of moving walls and openings, connected to the specialized managing software system, some gates can be joined to either of two groups, depending on the

configuration. Changes can be done very quickly, which means that one gate can change from *Schengen* to *non-Schengen* few times a day. This provides enough space for all passengers without the necessity to double the size of the waiting area.

Arrivals on the airport are also arranged differently than on the typical 'legacy' airport. Passengers, coming from the apron, access the terminal through a number of arrival gates. They are then directed to the wide corridor that continues along the apron-side facade and collects people from different aircrafts. The corridor leads straight to the baggage reclaim hall (or through passport control for *non-Schengen* flights). Due to relatively low percentage of passengers with checked baggage, the lengths of conveyor belts in the hall are reduced substantially, leaving more free floor space for travelers communication. For people without checked baggage, fast track, straight-to-exit corridors, with well-organized visual information, are arranged.

Another efficient solutions can be distinguished in the passengers' and cabin baggage security check area. Charleroi Airport is currently using high standard screening and x-ray machines, with double lane redundancy. The suspected baggage is automatically sent to the second lane, where staff member, together with passenger, proceed the detailed control of the carry-on luggage. In the meantime, the other lane stays unblocked and can continue normal operation. For passengers with priority boarding tickets, there is a separate, fast-track queue and security lane, detached from the main security area.

#### **4. Are there any prospective plans of the airport expansion?**

Charleroi Airport in current size and layout is already very busy during peak hours. The aforementioned 7 million passengers annually is estimated to be the top capacity at the moment. There is currently 22 apron stands in the first line (closest to the terminal), 20 of which are already occupied by based aircrafts, so the expansion of LCC bases is currently limited as well. That is why the authorities already started a complex modernization and expansion project, including both airside and landside part of the airport and terminal as well. The general masterplan, developed in 2013 by Aertec Solutions, was planned for the next 20 years of the airport operation. Currently, the design of the first part of expansion is almost finished and ready for construction.

#### **5. What are the fundamental outlines that have been included in the architectural design of the expansion of the terminal?**

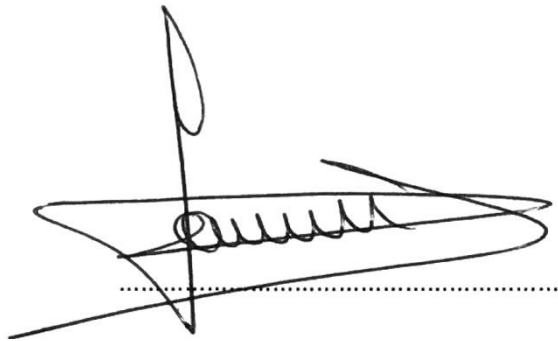
The overall spatial arrangement of the objects and infrastructure on the airport was developed and presented in the current masterplan study. In terms of architecture of the terminal, general outlines for the design were stated on the very beginning of the project.

As the airport is based on the LCC traffic, it was necessary to find savings in all areas of airport functioning (in particular in architecture and construction). This was one of the outlines for the architect – relatively cost-efficient construction. Another goal was to achieve as short time of construction as possible. Aforementioned factors, connected together, showed that the best solution for the construction type would be prefabricated, repetitive

steel columns and beams (with no bearing walls) that could be assembled on the foundations any time of the year, regardless the weather conditions.

The masterplan includes the idea of connecting the existing terminal with the new part. The first phase covers the construction of a separate building for fast and temporary capacity enlargement (until completion of the whole project). To provide the most efficient space, it was necessary to deal with the problem of uneven and 'wavy' traffic intensity. Architects created a unique solution that allows the building to change its functioning during a day - in the morning the new part of the terminal would handle the wave of departures, at the same day being an arrival hall for increased traffic in the evening. This was possible by inventing the flexible system of space arrangement and creating paths by closing and opening chosen doors, walls and walkways. The next phase of the construction project is to connect the two existing building into one big terminal.

Authorized, 08/11/2015

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line on the left, a horizontal line across the middle, and a large, stylized flourish on the right. Below the signature is a horizontal dotted line.

**Wywiad 3 – notatka**      **Frédéric Chaillet**  
**Aéroport Marseille Provence**  
**Dyrektor ds. jakości obsługi oraz**  
**kontaktów z klientami**  
11/09/2015

**1. What are the main characteristics of Marseille MP2 terminal?**

The *MP2 Terminal* is probably the first terminal in Europe that is designated strictly for LCC operations, currently serving five major European low-cost airlines: Ryanair, EasyJet, Pegasus Airlines, Air Mediterranee and JetAir. The terminal is expected to provide service for more than 2 million passengers this year (2015).

From the very beginning, the project's idea was to generate bigger capacity of the airport at a possibly low expenditures level. To shorten the construction process and optimize investment budget involvement, it was decided to locate the part of the *MP2* terminal inside a former cargo terminal hall. The former warehouse building was adapted for the purposes of locating main hall, check-in area, baggage reclaim hall and additional functions (commercial areas, offices, etc.).

The 'airside' terminal facilities and halls were organized in a perpendicularly situated expansion of the building. Those include: hold rooms, commercial areas, passport control, customs and gates. The passenger security check, and *airside/landside* border is at the connection of the old building and the new building.

As the capacity and number of operations in the terminal grew, it was decided that another extension of the terminal is necessary. That is why the ground floor was enlarged by a commercial, duty-free area (the major revenue from the terminal operation is generated by sales).

**2. What are the main operational differences between Marseille MP1 and MP2 Terminals, that result in cost efficiency improvement?**

The operational differences between *MP2* and 'regular' airport terminals originated from particular, costs-reduction-based expectations observed in the market.

The main differences are clear and can be recognized on other dedicated low-cost airports around Europe as well. Those include 'walk-on-walk-off' plane embarking and disembarking system, the drive-thru apron stands for airplanes or simplified, linear terminal design.

One of the other optimizations inside the terminal is a reduction of the baggage handling system (BHS). It was decided that the terminal would not use a traditional model, where the baggage from the check-in counter is transported to security control area via a system of conveyor belts. Instead, the baggage security control point is organized on the way from check-in counters to passengers' security control hall. The baggage is transported

manually by passengers. This allows the baggage sorting system to be reduced to minimum. The sorting area after security check is simplified as well. As the capacity of the terminal is relatively small, it is possible to divide baggage to different aircrafts manually, without using expensive automatic technology. The arrivals sorting area is located on the opposite site of the terminal, outside the building – two baggage belt conveyors, through an exterior wall, go directly to the baggage claim hall.

Comparing to other airport terminals, where the hold rooms are numerous and usually dedicated separately for each gate, *MP2* represents a different, typical for this type of terminals solution. A one, common hold room for all gates is located just after the passenger security check area and is surrounded by commercial areas – shops, cafés, restaurants, money exchange, etc. Passengers are allowed to pass the passport and customs control (located further on the way) not more than 40-30 minutes before the aircraft departure. The linear corridors after control lead directly to gates, with no additional holding spaces. This provides a significant reduction of seats and floor area that has to be provided in the traditional model and, as a result, determines better percentage of the main hold room's occupancy.

### **3. How does the architecture reflect the budget of the project?**

There are numerous examples of cost-efficient architectural solutions in the building. Some interior division walls were built from concrete blocks and painted, without a layer of plaster finishing. The colorful walls and informative text painted on the walls is a very good example of creating a well-functioning and economical passenger information system.

The majority of installations (electrical, sanitary, telecom, etc.) are suspended under the roof structure or on the walls, without using suspended ceilings or curtain walls. The ventilation is only a fresh air supply, without its earlier preparation and conditioning.

The interiors of the extension part were finished with carefully chosen materials in terms of durability, aesthetics and their basic price. Connection of bright colorful walls, concrete floors and translucent, polycarbonate divisions between corridors create a good impression, keeping the project both effective and efficient.

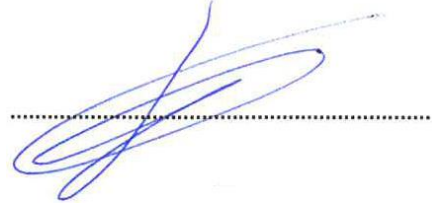
### **4. How does the division between Schengen and non-Schengen destinations determine the architectural design of the terminal?**

The number of Schengen/non-Schengen flights operated from the terminal is constantly changing. Currently, we are serving 34 destinations, 18 from which are Schengen flights. Due to irregularity of the flight schedules, it was necessary to develop the system that could adopt to various circumstances instantly, without causing delays in departures of aircrafts. The functional design of passenger corridors and walkways located on two different levels allows to manipulate Schengen/non-Schengen passengers paths by opening and closing groups of doors simultaneously.

Eventually, each gate can serve both types of destinations. If, for example, one aircraft arrives from Schengen destination and departs to non-Schengen country, the paths

can be switched and adapted in few minutes and there is no need for aircraft to be transferred from one gate to another. This reduces turn-around times and, consequently, increases airport's capacity and terminal's efficiency.

Authorized, 03/12/2015

A handwritten signature in blue ink is written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and appears to be a cursive or semi-cursive script.



**Politechnika Krakowska**  
Wydział Architektury